STUDY PENGENDALIAN ABRASI PANTAI MENGGUNAKAN SEAWALL DI PANTAI GALESONG SELATAN KABUPATEN TAKALAR

Oleh

ARIFUDDIN A. PARAMMA

K105 81 1382 10

18/07/2021

R/0006/SLP/21 PAR

JURUSAN SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADYAH MAKASSAR

2017

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : www.unimuh.ac.id, e-mail : unimuh@gmail.com

Website : http://teknik.unimuh.makassar.ac.id

بسم الله الرحمن الرحيم

PENGESAHAN

Skripsi atas nama Arifuddin A. Paramma dengan nomor induk Mahasiswa K105 810 1382 10, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0002/SK-Y/22201/091004/2017, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu tanggal 31 Agustus 2017

Makassar, 28 Muharram 1439 H / 18 Oktober 2017 M

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum
   a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar
   Dr. H. Abdul Rahman Rahim, SE., MM
   b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar
   Dr. –Ing. Ir. Wahyu H. Piarah, MSME
2. Penguji
   a. Ketua : Hj. Dr. Ir. Hj. Lawalenna Sammaong, M.Sc., M.Eng.
   b. Sekretaris : Farida Gultar, ST., MM
   3. Anggota : 1. Ir. H. Maruddin Lanring, MS
   2. Dr. Ir. Hj. Fenty Daud S., MT
   3. Fitrullah Manggabarani, ST., MT

Mengetahui :

Pembimbing I

Riswal K, ST., MT

Pembimbing II

Dr. Ir. Nenny T Karim, ST., MT

Dekan

Dr. Hamzah Ahmran, ST., MT

NBM. 855 506

KATA PENGANTAR

Assalamualikum, Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan izin-Nyalah sehinggan penulis dapat menyelesaikan Makalah Ujian Komprehensif ini dengan baik.

Makalah ujian Komprehensif ini disususun sebagai salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam rangka menyelesaikan Program Studi pada jurusan Sipil dan Perencanaan Fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun Judul tugas akhir ini kami ***"STUDY PENGENDALIAN ABRASI PANTAI DENGAN MENGGUNAKAN SEAWALL DI PANTAI GALESONG SELATAN KABUPATEN TAKALAR"***

Penulis menyadari bahwa penulisan makalah Ujian Komprehensif ini dapat terselesaikan dengan baik berkat bantuan dan petunjuk serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segalah kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian makalah ujian Komprehensif ini.

Wassalamu'alaikum, Wr.Wb

Makassar, September 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

PERSETUJUAN JUDUL ii

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI iv

DAFTAR TABEL vii

DAFTAR GAMBAR viii

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 2

C. Tujuan Penulisan 2

D. Batasan Masalah 3

E. Manfaat Penulisan 3

F. Sistematika Penulisan 3

BAB II KAJIAN PUSTAKA 5

A. Pantai 5

B. Penanganan Abrasi Pantai 6

C. Gelombang 7

a. Teori gelombang Airy 7

b. Teori gelombang Stokes 11

c. Teori gelombang Knoidal 13

D. Analisis Statistik Gelombang 14

1. Gelombang Representatif 14

2. Analisis Frekuensi 15

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

E. Deformormasi Gelombang 18

1. Gelombang laut dalam 18

2. Retraksi Gelombang 19

3. Difraksi Gelombang 21

4. Refleksi Gelombang 23

5. Gelombang Pecah 23

F. Angin 26

1. Distribusi Kecepatan Angin 27

2. Konversi Kecepatan Angin 29

3. Fetch 30

G. Fluktuasi Muka Air Laut 31

1. *Wave Set up*

(Kenaikan muka air laut karena gelombang) 31

2. *Wind Set Up*

(Kenaikan muka air laut karena angin) 32

H. Design *Water Level* (DWL) 34

I. Pasang Surut 34

J. Batimetri dan Topografi 38

K. Aspek Perlindungan dan Pengamanan Pantai 39

1. Kriteria perencanaan 39

2. Tembok Laut (Seawall) 41

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

BAB III METODOLOGI PENELITIAN **50**

A. Tempat dan waktu penelitian 50

B. Jenis dan sumber data 50

C. Analisa data 51

D. Bagan Alir Penelitian 56

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **57**

A. Peramalan Gelombang 57

B. Gelombang di Lokasi Bangunan 82

C. Elevasi Struktur 84

D. Pasangan Batu 86

E. Tumpukan Batu di Kaki Pelindung 96

BAB V PENUTUP **97**

A. Kesimpulan 97

B. Saran 99

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

DAFTAR TABEL

Nomor **halaman**

1. Koefisien Untuk Menghitung Deviasi Standar 15
2. Klasifikasi lereng..... 52
3. Rekapan data angin rata-rata selama 10 tahun 57
4. Persentasi kejadian angin berdasarkan arah datangnya dilokasi studi 58
5. Perhitungan Fetch efektif arah barat laut 61
6. Perhitungan Fetch efektif arah barat 62
7. Perhitungan Fetch efektif arah selatan 63
8. Perhitungan Fetch efektif arah barat daya 64
9. Rekapan data angin maksimum BMKG Paotere 65
10. Perhitungan tinggi gelombang pantai Galesong tahun 2007 -2016 67
11. Perhitungan periode gelombang pantai Galesong tahun 2007 -2016 67
12. Penggabungan hasil perhitungan selama 10 tahun 68
13. Jumlah data arah gelombang berdasrkan tinggi gelombang 70
14. Prosentase data arah gelombang berdasarkan tinggi gelombang 71
15. Hasil perhitungan tinggi gelombang dengan periode ulang 72
16. Tinggi gelombang laut dalam dengan periode ulang tertentu 78
17. Perhitungan analisis harmonic pasang surut 78

DAFTAR GAMBAR

Nomor **halaman**

1. Batasan pantai 6
2. Skets definisi gelombang 8
3. Gerak orbit partikel zat cair di laut dangkal, transisi, dan dalam 9
4. Orbit partikel air pada gelombang Stokes 12
5. Gelombang knoidal 14
6. Refraksi Gelombang 21
7. Hukum Snellius untuk refraksi gelombang 22
8. Difraksi gelombang di belakang rintangan 23
9. Penetuan tinggi dan kedalaman gelombang pecah 27
10. Contoh mawar Angin 27
11. Hubungan antara kecepatan angin di laut dan di darat 29
12. Wave Set Up dan Wave Set Down 32
13. Contoh desain Seawall 41
14. Gaya akibat tekanan tanah aktif 44
15. Lokasi penelitian 50
16. Bagan alir penelitian 56
17. Mawar angin 59
18. Penentuan fetch pada lokasi studi 60
19. Panjang fetch arah barat laut 61
20. Panjang fetch arah barat 62
21. Panjang fetch arah selatan 63

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

22. Panjang fetch arah barat daya 64

23. Grafik penggambaran periode gelombang 69

24. Grafik hubungan kecepatan angin di laut dan di darat 70

25. Hasil perhitungan tunggang pasang surut 81

26. Grafik pasang surut pantai Galesong Selatan 81

27. Grafik hubungan H_0, H_b dan d_b 82

28. Perkiraan kenaikan muka air laut karena pemanasan global 84

29. Struktur pasangan batu seawall 86

30. Titik berat struktur seawall 87

31. Letak resultante gaya-gaya yang bekerja 89

32. Tinjauan terhadap beberapa potongan 90

33. Tinjauan terhadap patahnya turnit 94

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri dari 17.508 pulau yang dikelilingi oleh laut dengan luas wilayah perairan 6.315.222 km² dan panjang garis pantai sekitar 99.093 Km. kawasan pesisir dan lautan indonesia memiliki berbagai sumber daya hayati yang sangat besar dan beragam merupakan potensi pembangunan yang sangat penting dalam meningkatkan perekonomian.

Garis pantai adalah garis batas pertemuan antara daratan dan air laut, di mana posisinya tidak tetap dan dapat berpindah sesuai dengan pasang surut air laut dan erosi pantai yang terjadi. Abrasi merupakan salah satu masalah yang mengancam kondisi pesisir, yang dapat mengancam garis pantai sehingga mundur kebelakang, merusak tambak, baik bangunan yang difungsikan sebagai penunjang wisata maupun rumah penduduk.

Salah satu pantai yang sebagian masyarakatnya telah pindah ke lokasi yang lebih jauh dari garis pantai diakibatkan abrasi cukup parah adalah Pantai Galesong Selatan di Dusun Papa Desa Atabbua Kecamatan Galesong Selatan Kabupaten Takalar. Melihat kondisi yang terjadi di lokasi studi, dapat dibayangkan betapa besar laju abrasi yang terjadi. Abrasi yang terjadi diprediksi karena adanya gempuran gelombang.

Untuk itu perlu adanya studi penanganan abrasi pantai dengan memilih bangunan pantai yang paling efektif dalam mengurangi abrasi pantai, dengan demikian penulis tertarik mengambil judul ***"STUDY PENGENDALIAN ABRASI PANTAI DENGAN MENGGUNAKAN SEAWALL DI PANTAI GALESONG SELATAN KABUPATEN TAKALAR"***

B. Rumusan Masalah

Pada uraian yang dikemukakan pada latar belakang, maka penulis mengajukan rumusan masalah sebagai berikut :

1) Bagaimana karakteristik gelombang pantai Galesong Selatan
2) Bagaimana alternatif bangunan seawall untuk bangunan pantai Galesong Selatan

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan, maka penelitian ini dilakukan :

1) Mengetahui tinggi, panjang, dan deformasi gelombang pada pantai Galesong Selatan
2) Menentukan jenis bangunan seawall yang sesuai dengan pantai Galesong Selatan

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

D. Batasan Masalah

Untuk menghindari cakupan penulisan yang lebih luas dan capaian yang diinginkan maka penulisan dibatasi pada :

1) Wilayah pantai yang diteliti adalah pantai Galesong Selatan Dusun Pappa Desa Atabbuah Kecamatan Galesong Selatan
2) Bentuk bangunan seawall yang digunakan adalah bangunan type curved sea wall dan gravity sea wall
3) Desain tidak sampai pada perhitungan biaya

E. Manfaat Penulisan

Manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini adalah :

1) Memberi gambaran tentang penanganan abarasi pantai dengan menggunakan seawall terhadap kegunaan pada masyarakat disekitar pantai Galesong Selatan
2) Dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya yang ada kaitannya dengan abrasi pantai.

F. Sistimatika Penulisan

Untuk mendapatkan gambaran umum isi tulisan, penulis membuat sistimatika penulisan sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan mencakup pembahasan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah tujuan penulisan, manfaat penulisan, dan sistimatika penulisan.

Bab II Kajian pustaka mencakup, pantai, abrasi pantai, gelombang, angin pasang surut, sistim pengamanan abrasi pantai

Bab III Metodologi penelitian mencakup lokasi penelitian, jenis penelitian dan sumber data, metode analisa data, bagan alir penelitian.

Bab IV Hasil dan Pembahsan

Bab V Penutup

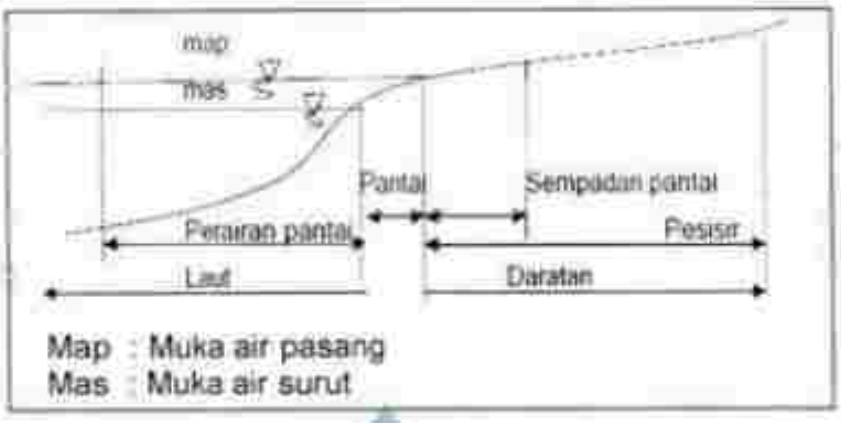
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pantai

Istilah tentang kepantaian dalam bahasa Indonesia yang sering rancu pemakaiannya, yaitu pesisir *(coast)* dan pantai *(shore)*. Penjelasan mengenai beberapa definisi tentang kepantaian ini dapat dilihat pada gambar 1. Pesisir adalah daerah darat tepi laut yang masih mendapat pengaruh laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air laut. Sedangkan pantai adalah daerah tepi perairan yang dipengaruhi oleh air pasang tertinggi dan surut terendah. Daerah daratan adalah daerah yang terletak di atas dan di bawah permukaan daratan dimulai dari batas pasang tertinggi. Daerah lautan adalah daerah yang terletak di atas dan di bawah permukaan air laut mulai dari sisi laut pada garis surut terendah, termasuk dasar laut dan bagian bumi di bawahnya. Garis pantai adalah garis batas pertemuan antara daratan dan air laut, dimana posisinya tidak tetap dan dapat berpindah sesuai dengan pasang surut air laut dan erosi pantai yang terjadi. Sempadan pantai adalah kawasan tertentu sepanjang pantai yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi pantai. Kriteria sempadan pantai adalah daratan sepanjang tepian yang lebarnya sesuai dengan bentuk dan kondisi fisik pantai, minimal 10 m dari titik pasang tertinggi ke arah daratan.



Gambar 1 Batasan pantai (Triatmodjo, 1999)

B. Penanganan Abrasi Pantai

Wilayah pantai merupakan daerah yang sangat sensitif dimanfaatkan untuk kegiatan manusia, seperti kawasan pusat pemerintahan, pemukiman, industri, pelabuhan, pertambakan, pertanian/perkanan, periwisata dan sebagainya. Adanya kegiatan tersebut dapat menimbulkan peningkatan kebutuhan akan lahan, prasarana dan sebagainya, yang selanjutnya akan timbul masalah-masalah yang ada di daerah pantai seperti abrasi, akresi, perubahan garis pantai, rusaknya sumber daya pantai dan pelindung alami pantai, permasalahan yang terjadi di wilayah muara pantai.

Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk melindungi pantai:

1. Memperkuat atau melindungi pantai agar mampu menahan serangan gelombang,
2. Mengubah laju transportasi sedimen sepanjang pantai,
3. Mengurangi energi gelombang yang sampai ke pantai,
4. Reklamasi dengan menambah suplai sedimen ke pantai atau dengan cara lain.

C. Gelombang

Gelombang di laut dapat dibedakan menjadi beberapa macam yang tergantung pada gaya pembangkitnya. Gelombang tersebut itu adalah gelombang angin yang diakibatkan oleh tiupan angin di permukaan laut, gelombang pasang surut dibangkitkan oleh gaya tarik benda-benda langit terutama matahari dan bulan, gelombang tsunami terjadi karena letusan gunung berapi atau gempa di laut, gelombang yang dibangkitkan oleh kapal yang bergerak, dan sebagainya. Gelombang dapat menimbulkan energi yang dapat mempengaruhi profil pantai. Selain itu gelombang juga menimbulkan arus dan transport sedimen dalam arah tegak lurus maupun sepanjang pantai, serta menyebabkan gaya-gaya yang bekerja pada bangunan pantai. Terdapat beberapa teori gelombang dengan beberapa derajat kekomplekan dan ketelitian untuk menggambarkan kondisi gelombang di alam diantaranya adalah teori Airy, Stokes, Gerstner, Mich , Knoidal dan Tunggal. Teori gelombang Airy merupakan teori gelombang amplitude kecil, sedangkan teori gelombang yang lain adalah gelombang amplitude terbatas (***finite amplitude waves***)

a. Teori gelombang Airy

Teori Gelombang Airy (teori amplitude kecil) diturunkan berdasarkan persamaan Laplace untuk aliran tidak tak rotasi *(irrotational flow)* dengan kondisi batas di dasar laut dan di permukaan air (Triatmadja B,1996). Terdapat beberapa anggapan yang digunakan untuk menurunkan persamaan gelombang adalah sebagai berikut:

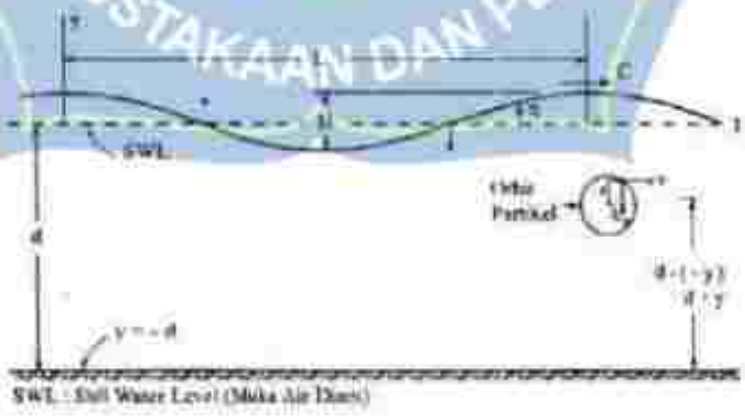
1. Zat cair adalah homogen dan tidak termampatkan, sehingga rapat masa adalah konstan.
2. Tegangan permukaan diabaikan.
3. Gaya *coriolis* (akibat perputaran bumi diabaikan)
4. Tekanan pada permukaan air adalah seragam dan konstan.
5. Zat cair adalah ideal, sehingga berlaku aliran tak rotasi.
6. Dasar Laut adalah Horisontal, tetap dan *impermeable* sehingga kecepatan vertikal di dasar adalah nol.
7. Amplitudo gelombang kecil terhadap panjang gelombang dan kedalaman air.
8. Gerak gelombang berbentuk silinder yang tegak lurus arah penjalaran gelombang sehingga gelombang adalah dua dimensi.

Hubungan cepat rambat gelombang dengan T dan d adalah

$$C = \frac{gT}{2\pi} \tanh \frac{2\pi d}{L} \qquad 1$$

Dan hubungan panjang gelombang sebagai fungsi kedalaman adalah

$$L = \frac{gT^2}{2\pi} \tanh \frac{2\pi d}{L} \qquad 2$$

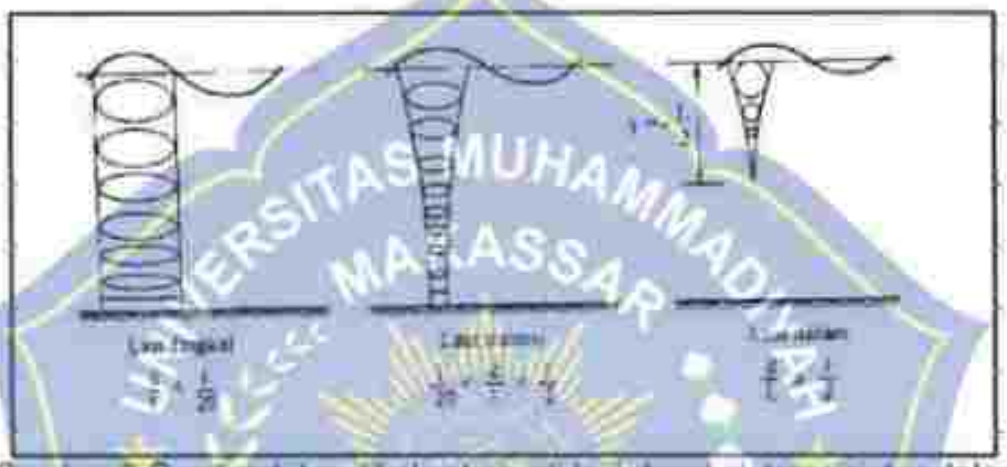


Gambar 2 Skets definisi gelombang (sumber: bambang triatmojo)

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Berdasarkan kedalaman relatif, yaitu perbandingan antara kedalaman air dan panjang gelombang L, (d/L), gelombang dapat diklasifikasikan menjadi tiga macam (gambar 3) yaitu :

1. Gelombang di laut dalam jika d/L ≥ 1/ 2
2. Gelombang di laut transisi jika 1/20 < d/L < 1/2
3. Gelombang di laut dangkal jika d/L ≤ 1/20



Gambar 3 Gerak orbit partikel zat cair di laut dangkal, transisi dan dalam

(Triatmodjo, 1999)

Apabila kedalaman relatif d/L adalah lebih besar dari 0,5, nilai tanh ($2\pi d / L$) = 1,0 sehingga persamaan (1) dan (2) menjadi :

$$C_0 = \frac{gT}{2\pi} \qquad 3$$

Dan

$$L_0 = \frac{gT^2}{2\pi} = 1{,}56\,T^2 \qquad 4$$

Indeks So menujukkan bahwa nilai-nilai tersebut adalah untuk kondisi di laut dalam.

Apabila kedalaman relatif kurang dari 1/20, nilai tanh ($2\pi d / L$) = $2\pi d / L$ sehingga persamaan (3) dan (4) menjadi:

$$C = \sqrt{gd} \quad \text{.....} \quad 5$$

$$L = \sqrt{gd}\,T = CT \quad \text{.....} \quad 6$$

Untuk kondisi gelombang di laut transisi, yaitu jika 1/20 < d/L < 1/2, cepat rambat

dan panjang gelombang dihitung dengan menggunakan persamaan 3 dan 4 Apabila persamaan (3) dibagi (5) atau (4) dibagi dengan (6) akan didapat :

$$\frac{C}{C_o} = \frac{L}{L_o} = \tanh\left(\frac{2\pi d}{L}\right) \quad \text{.....} \quad 7$$

Apabila kedua ruas dari persamaan (7) dikalikan dengan d/L maka akan didapat

$$\frac{d}{L_o} = \frac{d}{L} = \tanh\left(\frac{2\pi d}{L}\right) \quad \text{.....} \quad 8$$

Dimana

D : Jarak antara muka air rerata dan dasar laut

η (x,t) : Fluktuasi muka air terhadap muka air diam

a : Amplitudo gelombang

H : Tinggi gelombang = 2 a

L : Panjang gelombang, yaitu jarak antara dua puncak gelombang yang berurutan

Lo : Panjang gelombang awal

T : Periode gelombang, yaitu interval waktu yang diperlukan oleh partikel air untuk kembali pada

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

kedudukkan yang sama dengan kedudukan sebelumnya

C : Kecepatan rambat gelombang = L/T

Co : Kecepatan rambat gelombang awal

k : angka gelombang = 2π / L

σ : frekuensi gelombang = 2π /T

g : gravitasi = 9,81 m/d2

b. Teori gelombang Stokes

Teori stokes mengembangkan teori orde kedua untuk gelombang yang mempunyai tinggi gelombang kecil tetapi berhingga. Beberapa karakterstik pengerjaan teori gelombang stokes diberikan berikut ini (Triatmodjo,1996).

1. Panjang dan kecepatan rambat gelombang

Panjang dan kecepatan rambat gelombang untuk teori gelombang stokes sama dengan teori gelombang airy yaitu :

Hubungan cepat rambat gelombang dengan T dan d adalah :

$$C = \frac{gT}{2\pi} \tanh \frac{2\pi d}{L} \quad \text{.....} \quad 9$$

Dan hubungan panjang gelombang sebagai fungsi kedalaman adalah :

$$L = \frac{gT^2}{2\pi} \tanh \frac{2\pi d}{L} \quad \text{.....} \quad 10$$

2. Fluktuasi muka air

Persamaan muka air untuk teori orde kedua adalah sebagai berikut :

$$n = \frac{H}{2}\cos(kx - \sigma) + \frac{\pi H^2}{8L}\frac{\cosh kd}{\sinh^3}(2 + \cosh 2kd)\cos 2(kx - \sigma)$$

Untuk laut dalam (d/l > 0.5) persamaan diatas menjadi

$$\eta = \frac{H_o}{2}\cos\left(\frac{2\pi x}{L_o} - \frac{2\pi t}{T}\right) + \frac{\pi H_o^2}{4L_o}\cos\left[\frac{4\pi x}{L_o} - \frac{4\pi t}{T}\right] \quad \text{.....} \quad 11$$

Kecepatan partikel (*u* dan *v*) komponen kecepatan partikel dalam arah x dan y mempunyai bentuk berikut :

$$u = \frac{\pi H}{T}\frac{\cosh k(d+y)}{\sinh kd}\cos(kx - \sigma) + \frac{3}{4}\left(\frac{\pi H}{L}\right)^2 C\frac{\cosh 2k(d+y)}{\sinh^4 kd}\cos 2(kx - \sigma 3)$$

$$v = \frac{\pi H}{T}\frac{\cosh k(d+y)}{\sinh kd}\cos(kx - \sigma) + \frac{3}{4}\left(\frac{\pi H}{L}\right)^2 C\frac{\cosh 2k(d+y)}{\sinh^4 kd}\cos 2(kx - \sigma)$$

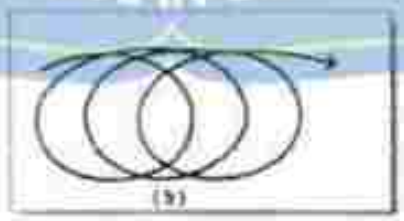
3. Perpindahan *(displacement)* partikel (ξ dan ε)

Persamaan orde kedua dan perpindahan partikel terhadap posisi rerata untuk gelombang amplitudo berhingga mempunyai bentuk berikut ini.

$$\varepsilon = \frac{H}{2}\frac{\cosh k(d+y)}{\sinh kd}\sin(kx - \sigma) + \frac{\pi H^2}{8L}\frac{1}{\sinh^2 kd}\left[1 - \frac{3}{2}\frac{\cosh 2k(d+y)}{\sinh^2 kd}\right]\sin 2(kx - \sigma) + \left(\frac{\pi H}{L}\right)^2\frac{C}{2}\frac{\cosh 2k(d+y)}{\sinh^2 kd} \quad \text{.....} \quad 12$$

Kecepatan transpor massa.

Teori stokes menganggap bahwa partikel air bergerak dalam orbit berupa lingkaran atau elips tidak tertutup. Sehingga hal ini menyebabkan terjadinya aliran massa air dalam arah penjalaran gelombang (Triatmadja B,1996) , seperti terlihat pada gambar 5.



Gambar 4 Orbit partikel air pada gelombang Stokes

$$U_{(y)} = \left[\frac{\pi H}{L}\right]^2 \frac{C}{2}\frac{\cosh 2k(d+y)}{\sinh^2 kd} \quad \text{.....} \quad 13$$

c. Teori gelombang knoidal

Teori gelombang knoidal merupakan teori gelombang amplitudo berhingga yang cocok digunakan pada perairan dangkal dengan perbandingan d/l < 1/8. Gelombang knoidal adalah gelombang periodik yang biasanya mempunyai puncak tajam yang dipisahkan oleh lembah yang cukup panjang.

Gambar 6 menunjukkan beberapa parameter gelombang knoidal. Karakteristik gelombang dinyatakan dalam parameter yang mempunyai fungsi dari k. Parameter k tidak mempunyai arti fisik, dan hanya digunakan untuk menyatakan hubungan antara berbagai parameter gelombang. Ordinat dari permukaan air ys diukur terhadap dasar diberikan oleh :

$$ys = yt + H_1 \, cn^2\left(2K(k)\left(\frac{x}{L} - \frac{t}{T}\right), k\right) \quad \text{.....} \quad 14$$

Dimana :

Yt : jarak dari dasar ke lembah gelombang.

Cn : fungsi cosinus elips

K(k) : integral elips

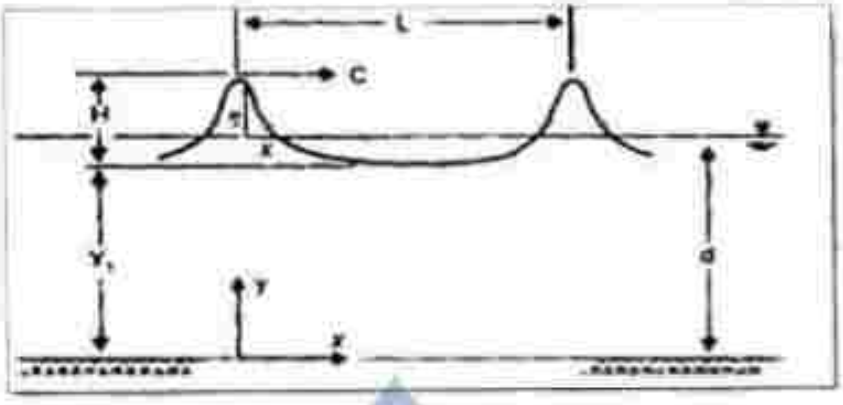
K : modulus dari integral elips (nilai k berkisar antara 0 – 1)

Jarak dari dasar ke lembah gelombang (yt) adalah :

$$\frac{yt}{yc} = \frac{yc}{d} - \frac{H}{d} = \frac{16d^2}{3L^2} K(k)[K(k) - E(k)] + 1 - \frac{H}{d} \quad \text{.....} \quad 15$$

Dengan yc adalah jarak dari dasar ke puncak gelombang, panjang gelombang di berikan oleh rumus :

$$L = \sqrt{\frac{16d^3}{3H}} k.K(k) \quad \text{.....} \quad 16$$



Gambar 5 Gelombang knoidal (Triatmodjo, 1999)

D. Analisis Statistik Gelombang

1. Gelombang Representatif

Untuk keperluan perencanaan bangunan-bangunan pantai perlu dipilih tinggi dan periode individu (individual wave) yang dapat diwakili pada spektrum gelombang. Gelombang tersebut dikenal dengan gelombang representatif. Apabila tinggi gelombang dari suatu pencatatan diurutkan dari nilai tertinggi ke terendah atau sebaliknya, maka akan dapat ditentukan nilai Hn yang merupakan rerata dari n persen gelombang tertinggi. Dengan bentuk seperti ini akan dapat dinyatakan karakteristik gelombang dalam bentuk gelombang tunggal. Misalnya H10 adalah tinggi rerata dari 10 persen gelombang tertinggi dari pencatatan gelombang. Bentuk yang paling banyak digunakanbadalah H33 atau tinggi rerata dari 33% nilai tertinggi dari pencatatan gelombang; yang juga disebut sebagai tinggi gelombang signifikan Hs. Cara yang sama juga dapat digunakan untuk periode gelombang. Tetapi biasanya periode rerata untuk sepertiga gelombang tertinggi.

2. Analisis Frekuensi

Ada dua metode yang digunakan untuk memprediksi gelombang dengan periode ulang tertentu, yaitu distribusi Gumbel (Fisher – Tippett Type 1) dan distribusi Weibull (CERC, 1984). Kedua distribusi tersebut mempunyai bentuk berikut ini.

a. Distribusi Fisher – Tippett Type 1

$$P(Hs \leq Hs) = e^{-e^{-\frac{H-B}{A}}} \quad \text{.....} \quad 17$$

Distribusi Weibull

$$P(Hs \leq Hs) = 1 - e^{-\left(\frac{H-B}{A}\right)^{K}} \quad \text{.....} \quad 18$$

Dimana :

$P(Hs \leq Hs')$: Probabilitas Barwa *Hs* tidak dilampaui

H : Tinggi gelombang representatif

H' : Tinggi gelombang dengan nilai tertentu

A : Parameter skala

B : Parameter lokasi

K : Parameter bentuk (kolom pertama tabel 1)

Tabel 1. Koefisien Untuk Menghitung Deviasi Standar

Distribusi	α1	α1	K	C	€
FT – 1	0,64	9,0	0,93	0,0	1,33
Weibull (k=0,75)	1,65	11,4	0,63	0,0	1,15
Weibull (k= 1,0)	1,92	11,4	0,00	0,3	0,90
Weibull (k= 1,4)	2,05	11,4	0,69	0,4	0,72
Weibull (k= 2,0)	2,24	11,4	1,34	0,5	0,54

Sumber : (Triatmojo, 1999)

Data masukan disusun dalam urutan dari besar ke kecil. Selanjutnya probabilitas ditetapkan untuk setiap tinggi gelombang sebagai berikut:

a. Distribusi Fisher – Tippett Type I

$$P(Hs \leq Hm) = 1 - \frac{m-0,44}{N_t+0,12} \quad \text{.....} \quad 19$$

Distribusi Weibull

$$P(Hs \leq Hm) = 1 - \frac{m-0,2-\frac{0,27}{k}}{N_t+0,2+\frac{0,23}{k}} \quad \text{.....} \quad 20$$

Dimana:

P (Hs ≤ Hsm) : Probabilitas dari tinggi gelombang representative ke-m yang tidak dilampaui

Hsm : Tinggi gelombang urutan ke m

m : Nomor urut tinggi gelombang signifikan = 1,2, ...N

NT : Jumlah kejadian gelombang selama pencatatan (bisa lebih besar dari gelombang representatif)

Parameter A dan B di dalam persamaan 24 dihitung dari metode kuadrat terkecil untuk setiap tipe distribusi yang digunakan. Hitungan didasarkan pada analisis regresi linier dan hubungan berikut:

$$H_m = Ay_m + B \quad \text{.....} \quad 21$$

Dimana y_m diberikan oleh bentuk berikut :

Untuk distribusi Fisher – Tippet tipe I

$$y_m = -ln[-lnF(Hs \leq Hsm)] \quad \text{.....} \quad 22$$

Untuk Distribusi Weibull

$$y_m = [-\ln(1-F)(Hs \leq Hsm)]^{\frac{1}{k}} \quad \text{.....} \quad 23$$

Dengan A^* dan B^* adalah perkiraan dari parameter skala dan local yang diperoleh dari analisis regresi linier.

b. Periode ulang

Tinggi gelombang signifikan untuk berbagai periode ulang dihitung dari fungsi frekuensi distribusi probabilitas dengan rumus berikut ini.

$$Hsr = A^* yr + B \quad \text{.....} \quad 24$$

Dimana *yr* diberikan oleh bentuk berikut :

Untuk distribusi Fisher- Typpet tipe I :

$$y_r = -\ln\left\{-\ln\left(1 - \frac{1}{LT_r}\right)\right\} \quad \text{.....} \quad 25$$

Untuk Distribusi Weibull :

$$y_r = [\ln(LT_r)]^{\frac{1}{k}} \quad \text{.....} \quad 26$$

Dimana :

Hsr : Tinggi gelombang signifikan dengan periode ulang Tr

Tr : Periode ulang (tahun)

K : Panjang data (tahun)

L : Rerata jumlah kejadian per tahun

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

E. Deformasi Gelombang

Apabila suatu deretan gelombang bergerak menuju pantai, gelombang tersebut akan mengalami perubahan bentuk yang disebabkan oleh proses refraksi dan pendangkalan gelombang, difraksi, refleksi dan gelombang pecah.

1. Gelombang Laut Dalam ekivalen

Analisa transformasi gelombang sering dilakukan dengan konsep gelombang laut dalam ekuivalen, yaitu tinggi gelombang di laut apabila gelombang tidak mengalami refraksi, difraksi dan transformasi lainnya, sehingga perkiraan transformasi dan deformasi gelombang dapat dilakukan dengan lebih mudah. Tinggi gelombang laut dalam ekivalen dinyatakan dalam bentuk :

$$H'_0 = K'KrH_0 \quad \text{.....} \quad 27$$

Untuk perhitungan gelombang dalam keadaan dimana gelombang tidak mengalami difraksi dapat digunakan rumus berikut :

$$H'_0 = KrH_0 \quad \text{.....} \quad 28$$

Dengan :

H'_0 = Tinggi gelombang laut dalam ekivalen

H_0 = Tinggi gelombang laut dalam

K' = Koefisien difraksi

Kr = Koefisien refraksi

Konsep tinggi gelombang laut dalam ekivalen ini digunakan dalam analisa gelombang pecah, limpasan gelombang dan proses lain.

2. Refraksi Gelombang

Defraksi terjadi karena adanya pengaruh perubahan kedalaman laut. Refraksi dan pendangkalan gelombang (*wave shoaling*) akan dapat menentukan tinggi gelombang di suatu tempat berdasarkan karakteristik gelombang datang. Refraksi mempunyai pengaruh yang cukup besar terhadap tinggi dan arah gelombang serta distribusi energi gelombang di sepanjang pantai.

Suatu deretan gelombang yang di laut dalam mempunyai panjang gelombang *Lo* dan garis puncak gelombang sejajar bergerak menuju pantai yang memiliki kontur dasar laut dan garis pantai yang tidak teratur, seperti pada gambar 3. Terlihat bahwa garis puncak gelombang berubah bentuk dan berusaha untuk sejajar garis contour dan garis pantai. Garis ortogonal gelombang membelok dalam arah menuju tegak lurus garis kontur. Pada lokasi 1, garis orthogonal menguncup (konvergen) sedang di lokasi 2, garis ortogonal menyebar (divergen).

Karena energi gelombang di antara dua garis ortogonal adalah konstan sepanjang lintasan, berarti energi gelombang tiap satuan lebar di lokasi 1 adalah lebih besar daripada di lokasi 2 (jarak antara garis orthogonal di lokasi 1 lebih kecil daripada di laut dalam sedangkan di lokasi 2 jarak tersebut lebih besar).

Dalam menyelesaikan masalah refraksi gelombang yang disebabkan karena perubahan kedalaman laut, seperti pada gambar 3, suatu deretan gelombang menjalar dari laut dengan kedalaman d1 menuju kedalaman

d2, dianggap tidak ada refleksi gelombang pada kedalaman tersebut. Karena adanya perubahan kedalaman maka cepat rambat dan panjang gelombang berkurang dari C1 dan L1 menjadi C2 dan L2. Sesuai dengan hukum Snellius, berlaku :

$$Sin\alpha_2 = \left[\frac{C_2}{C_1}\right] sin\alpha_1 \quad \text{.....} \quad 29$$

dimana :

α_1 : sudut antara garis puncak gelombang dengan kontur dasar di mana gelombang melintas.

α_2 : sudut yang sama diukur dari garis puncak gelombang melintasi kontur dasar berikutnya.

C_1 : kecepatan gelombang pada kedalaman di kontur pertama.

Apabila ditinjau gelombang di laut dalam dan di suatu titik yang ditinjau, maka :

$$Sin\alpha = \left[\frac{C}{C_o}\right] sin\alpha_o \quad \text{.....} \quad 33$$

dengan α adalah sudut antara garis puncak gelombang dan garis kontur dasar laut di titik yang ditinjau, dan α_0 adalah sudut antara garis puncak gelombang di laut dalam dan garis pantai.

Dari perumusan tersebut diperoleh suatu koefisien yang disebut koefisien refraksi (Kr) yang diformulasikan sebagai berikut :

$$Kr = \sqrt{\frac{cos\alpha_o}{cos\alpha}} \quad \text{.....} \quad 34$$

Selanjutnya tinggi gelombang pada kedalaman tertentu (H'o) dapat dihitung dengan menggunaan rumus :

$$H'o = Kr\ Ks\ H_o \qquad 35$$

Dimana :

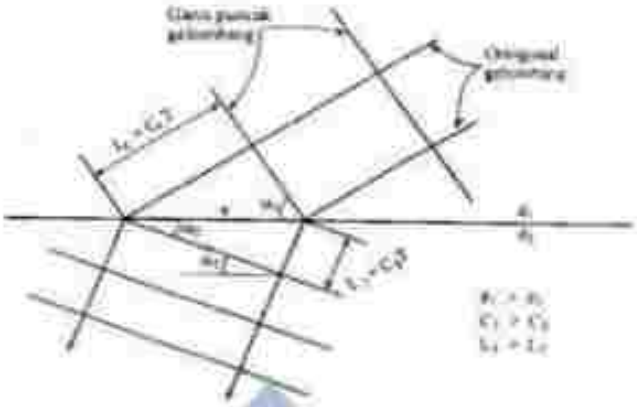
Ks : koefisien pendangkalan (*shoaling*),

Ho : Tinggi gelombang di laut dalam.

3. Difraksi Gelombang

Difraksi gelombang terjadi apabila suatu deretan gelombang terhalang oleh rintangan seperti pemecah gelombang atau suatu pulau, dimana tinggi gelombang di suatu titik pada garis puncak gelombang lebih besar daripada titik di deketnya, yang menyebabkan perpindahan energi sepanjang puncak gelombang ke arah tinggi gelombang yang lebih kecil (Triatmodjo, 1999).

Gambar 6 Refraksi Gelombang (Triatmodjo, 1999)



Gambar 7 Hukum Snellius untuk refraksi gelombang (Thatmodjo, 1999)

Pada pemecah gelombang tunggal seperti pada gambar 5, tinggi gelombang di suatu tempat di daerah terlindung tergantung pada jarak titik tersebut terhadap ujung rintangan r, sudut antara rintangan dan garis yang menghubungkan titik tersebut dengan ujung rintangan β, dan sudut antara arah penjalaran gelombang dan rintangan θ. Perbandingan antara tinggi gelombang di titik yang terletak di daerah terlindung HA dan tinggi gelombang datang HP disebut dengan koefisien difraksi K'.

$$K' = \frac{H_A}{H_P}$$

$$K' = f(r, \beta, \theta) \qquad (36)$$

Gambar 8 Difraksi gelombang di belakang rintangan (Triatmodjo, 1999)

4. Refleksi Gelombang

Gelombang datang yang mengenai breakwater sebagian energinya akan diserep dan sebagiannya akan dipantulkan. Besar kemampuan suatu bangunan memantulkan gelombang diberikan oleh koefisien refleksi, yaitu perbandingan antara tinggi gelombang Hr refleksi dan tinggi gelombang datang Hi (CERC, 1984)

$$X = \frac{H_r}{H_i} \quad \text{.....} \quad 37$$

Koefisien refleksi bangunan diperkirakan berdasarkan tes model. Dalam **Triatmodjo** (1999), Koefisien refleksi untuk tipe bangunan tumpukan batu sisi miring diberikan 0,3 sampai 0,6.

5. Gelombang Pecah

Di daerah *surf zone*, karena kedalaman pantai semakin dangkal, akan terjadi gelombang pecah. Daerah ini menjadi sangat penting, karena pada daerah ini sebagian besar energi pembentuk pantai diperoleh. Berdasar data dari pengamatan Galvin, Battjes (1974) menyimpulkan bahwa tipe gelombang pecah dengan parameter similaritas pantai (*offshore similarity parameter*)

$$\varepsilon_0 = \frac{\tan\alpha}{\sqrt{\frac{H_A}{L_0}}} \quad \text{.....} \quad 38$$

dimana:

α = kelandaian pantai.

Dengan parameter tersebut diatas, tipe gelombang pecah dapat dibedakan sebagai berikut:

1. $0 < \xi_0 < 0.5$: *spilling*

   Biasanya terjadi apabila gelombang dengan kemiringan kecil menuju ke pantai yang datar (kemiringan kecil). Gelombang mulai pecah pada jarak yang cukup jauh dari pantai dan pecahnya terjadi berangsur-angsur

2. $0.5 < \xi_0 < 3.3$: *plunging*

   Apabila kemiringan gelombang dari dasar bertambah, gelombang akan pecah dan puncak gelombang akan memutar dengan massa air pada puncak gelombang akan terjun ke depan. Energi gelombang pecah dihancurkan dalam turbulensi, sebagian kecil dipantulkan ke laut dan tidak banyak gelombang baru terjadi pada air yang dangkal.

3. $\xi_0 < 3.3$: *surging* atau *collapsing*

   Surging terjadi pada pantai dengan kemiringan yang besar seperti pada pantai berkerang. Daerah gelombang pecah sangat sempit dan sebagian besar energi dipantulkan kembali ke laut dalam. Gelombang pecah tipe *surging* ini mirip dengan *plunging*, tetapi sebelum puncaknya terjun, dasar gelombang sudah pecah.

Berdasarkan analisa Miche, dalam Nizam (1994), gelombang akan pecah apabila memenuhi kriteria berikut:

$$\frac{H_B}{L_B} = 0{,}142 \tanh \frac{2\pi h_B}{L_B} \quad \text{.....} \quad 39$$

Dari analisa tersebut, untuk air dangkal (landai) akan didapatkan perbandingan antara tinggi gelombang dan kedalaman air (*breaker index* γB) sekitar 0.78. Perbandingan tinggi gelombang pecah dan kedalaman air disebut juga indeks pecah (γB) :

$$\gamma_B = \frac{H_B}{d_B} \quad \text{.....} \quad 40$$

dimana :

H_B = Tinggi gelombang pecah

d_B = Kedalaman air untuk gelombang pecah

Sedangkan Munk (1949), dalam *Coastal Engineering Research Center* (CERC, 1984) memberikan persamaan untuk menentukan tinggi kedalaman gelombang pecah sebagai berikut :

$$\frac{H_B}{H_o} = \frac{3}{2.3\left(\frac{H_o}{L_o}\right)^{1/3}} \quad \text{.....} \quad 41$$

$$\frac{d_B}{H_o} = 1.28 \quad \text{.....} \quad 42$$

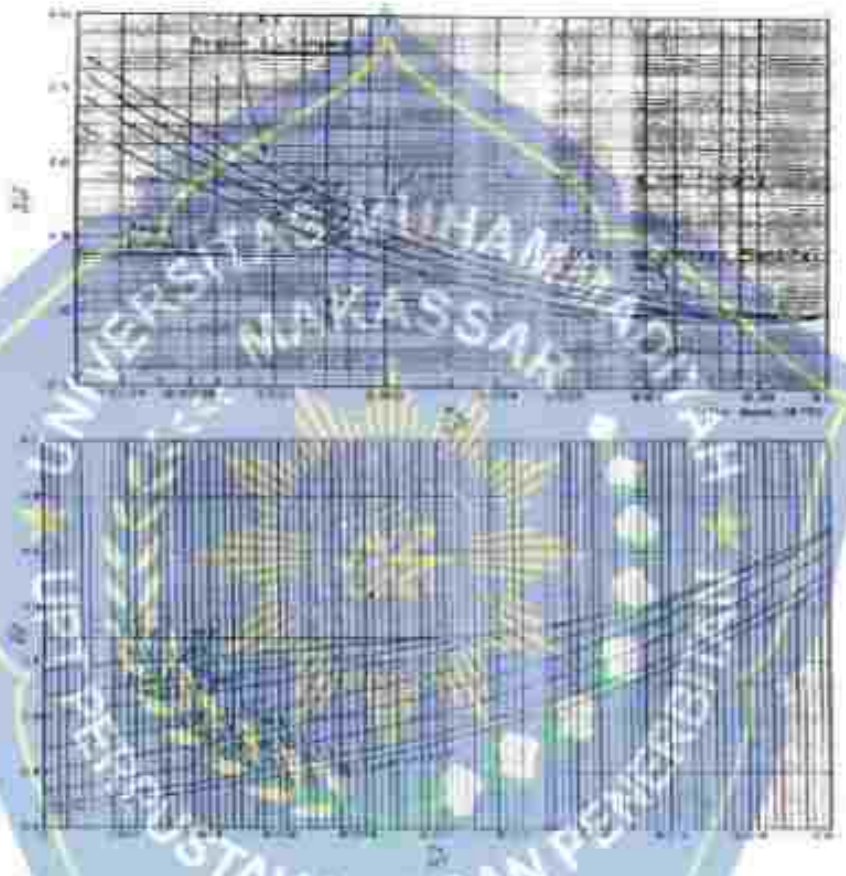
Persamaan 41 dan 42 tidak memberikan pengaruh kemiringan dasar laut terhadap gelombang pecah. Beberapa peneliti lain (Iversen, Goda, Galvin dalam CERC 1984) membuktikan bahwa *Hb / Ho* dan *db / Hb* tergantung pada kemiringan pantai dan kemiringan gelombang datang. Untuk menunjukkan hubungan antara *Hb / Ho* dan *Hb / Lo* untuk berbagai kemiringan dasar laut dibuat grafik. Sedangkan untuk menunjukkan hubungan antara *db / Hb* dan Hb / gT^2 untuk berbagai kemiringan dasar laut dibuat grafik. Untuk menghitung kedalaman dan tinggi gelombang pecah, disarankan penggunaan kedua jenis grafik tersebut dari pada menggunakan persamaan 41 dan 42 untuk menghitung

tinggi dan kedalaman gelombang pecah pada kedalaman tertentu. Grafik yang diberikan di bawah ini dapat ditulis dalam bentuk :

$$\frac{d_b}{H_b} = \frac{1}{b - \left(\frac{aH_b}{gT^2}\right)} \quad \text{.....} \quad 43$$

$$a = 43{,}75(1 - e^{-19m}) \quad \text{.....} \quad 44$$

$$b = \frac{1{,}56}{(1 + e^{-19{,}5m})} \quad \text{.....} \quad 45$$



Gambar 9 Penetuan tinggi dan kedalaman gelombang pecah (Triatmojo, 1999)

F. Angin

Data angin yang digunakan untuk peramalan gelombang adalah data angin dipermukaan laut pada lokasi pembangkitan. Data tersebut diperoleh dari pengukuran langsung di laut atau pengukuran di darat di dekat lokasi peramalan kemudian dikonversi menjadi data angin di laut.

Kecepatan angin dinyatakan dalam knot. Satu knot adalah panjang satu menit garis bujur yang melalui katulistiwa yang ditempuh dalam satu jam, atau 1 knot = 1,852 km/jam = 0,5144 m/det. Jumlah data angin untuk beberapa tahun pengamatan sangat banyak, untuk itu data tersebut harus diolah dan disajikan dalam bentuk tabel atau diagram yang disebut dengan ***mawar angin***.

Gambar 10 Contoh Mawar angin (Triatmodjo, 1999)

1. **Distribusi Kecepatan Angin**

Distribusi kecepatan angin dibagi dalam tiga daerah berdasarkan elevasi di atas permukaan, antara lain daerah geostropik yang berada di atas 1.000 m, daerah Ekman yang berada pada elevasi 100 m sampai 1.000 m, daerah dimana tegangan konstan yang berada pada elevasi 10 m sampai 100 m. Di daerah tegangan konstan, profil vertikal kecepatan angin dinyatakan dalam bentuk :

$$U_{(y)} = \frac{u_*}{k}\left[\ln\left(\frac{y}{y_0}\right) - \omega\left(\frac{y}{L}\right)\right] \quad \text{.....} \quad 46$$

Dimana :

U^* = kecepatan geser

k = koefisien Von Karman (0,4)

y = Elevasi terhadap muka air

y_0 = Tinggi kekasaran permukaan

L = Panjang campur yang tergantung pada perbedaan temperatur antara air dan udara (ΔT_{as})

Ψ = Fungsi yang tergantung pada perbedaan temperatur antara air dan udara

Untuk memperkirakan pengaruh kecepatan angin terhadap pembangkitan gelombang, parameter ΔT_{as}, U^*, dan y_0 harus diketahui. Untuk memudahkan perhitungan dapat digunakan persamaan yang lebih sederhana berikut ini

$$U_{(10)} = U(y)\left[\frac{10}{y}\right]^{1/7} \quad \text{.....} \quad 47$$

Yang berlaku untuk y lebih kecil dari 20 m.

2. Konversi Kecepatan Angin

Data angin diperoleh dari pencatatan di permukaan laut dengan menggunakan kapal yang sedang berlayar atau pengukuran di darat, biasanya di bandara. Data angin dari pengukuran dengan kapal perlu dikoreksi dengan menggunakan persamaan berikut.

$$U = 2{,}16\ U_s^{0.9} \quad \text{.....} \quad 48$$

Diamana :

U_s = kecepatan angin yang diukur oleh kapal (knot)

U = Kecepatan angin terkoreksi (knot)

Biasanya pengukuran angin dilakukan di daratan, padahal di dalam rumus-rumus pembangkitan gelombang data angin yang digunakan adalah yang ada di atas permukaan laut. Hubungan antara angin di atas laut dan angin di atas daratan terdekat diberikan oleh : $RL = U_W/U_L$ seperti dalam gambar di bawah ini.

Gambar 11. Hubungan antara kecepatan angin di laut dan di darat

(Triatmodjo, 1993)

Keterangan:

Uw = Kecepatan angin di atas permukaan laut (m/s)

RL = Nilai yang diperoleh dari grafik hubungan antara kecepatan angin di darat dan di laut

UL = Kecepatan angin di atas daratan (m/s)

Rumus-rumus dan grafik-grafik pembangkitan gelombang mengandung variabel U_A, yaitu faktor tegangan angin *(wind stress factor)* yang dapat dihitung dari kecepatan angin. Setelah dilakukan berbagai konversi kecepatan angin seperti yang telah dijelaskan di atas, kecepatan angin dikonversikan pada faktor tegangan angin dengan menggunakan rumus berikut:

$$U_A = 0{,}71\, U^{1{,}23} \quad \text{.....} \quad 49$$

Dimana :

U = kecepatan angin dalam m/dt

U_A = faktor tegangan angin dalam m/dt

3. Fetch

Fetch adalah daerah pembentukan gelombang yang diasumsikan memiliki kecepatan dan arah angin relatif konstan. Dalam tinjauan pembangkitan gelombang di laut, fetch dibatasi oleh bentuk daratan yang mengelilingi laut. Di daerah pembentukan gelombang, gelombang tidak hanya dibangkitan dalam arah yang sama dengan arah angin tetapi juga dalam berbagai sudut terhadap arah angin, maka panjang fetch diukur dari titik pengamatan dengan interval 5°.

Untuk mendapatkan fetch efektif dapat diberikan oleh persamaan berikut (Triatmodjo, 1999) :

$$F_{ef} = \frac{\sum X_i \cos\alpha}{\sum \cos\alpha} \quad \text{.....} \quad 50$$

dimana :

F_{eff} : fetch rerata efektif

Xi : panjang segmen fetch yang diukur dari titik observasi gelombang ke ujung akhir fetch.

α : deviasi pada kedua sisi dari arah angin, dengan menggunakan pertambahan 6° sampai sudut sebesar 42° kedua sisi dari arah angin

αb : sudut datang gelombang pecah

G. Fluktuasi Muka Air Laut

Fluktuasi muka air laut disebabkan oleh *wave set up, wind set up,* pemanasan global dan tsunami.

1. *Wave Set up* (Kenaikan muka air laut karena gelombang)

Gelombang yang datang dari laut menuju pantai menyebabkan fluktuasi muka air di daerah pantai terhadap muka air diam. Pada waktu gelombang pecah akan terjadi penurunan rerata terhadap elevasi muka air *(wave set down)* di sekitar lokasi gelombang pecah. Kemudian dari titik dimana gelombang pecah permukaan air rerata miring ke atas ke arah pantai *(wave set up)*.

Gambar 12 Wave Set Up dan Wave Set Down (Triatmodjo, 1999)

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Wave set up di pantai dapat dihitung dengan menggunakan teori Longuet-Higgins dan Stewart. Besar *wave set up* di daerah gelombang pecah diberikan oleh :

$$Sw = 0{,}19\,[1-2{,}82(H_b/(gT^2))^{1/2}]H_b \qquad 51$$

Dimana :

S_w = *set up* daerah garis pantai (m)

T = periode gelombang (detik)

H_b = tinggi gelombang pecah (m)

g = percepatan gravitasi (m/det²)

Sedangkan *wave set down* S_b (Tri Atmojo) di daerah gelombang pecah diberikan dalam bentuk :

$$S_b = \frac{0{,}3\,H_b\,g^{0{,}5}\,T}{g^{1/2}\,T^2} \qquad 52$$

2. *Wind Set Up* (Kenaikan muka air laut karena angin)

Angin dengan kecepatan besar (badai) yang terjadi di atas permukaan laut bisa membangkitkan fluktuasi muka air laut yang besar di sepanjang pantai jika badai tersebut cukup kuat dan daerah pantai dangkal dan luas. Penentuan elevasi muka air rencana selama terjadinya badai adalah sangat kompleks yang melibatkan interaksi antara angin dan air, perbedaan tekanan atmosfer dan beberapa parameter lainnya. Perbedaan tekanan atmosfer selalu berkaitan dengan perubahan arah dan kecepatan angin; dan angin tersebut yang menyebabkan fluktuasi muka air laut.

Gelombang badai biasanya terjadi dalam waktu yang bersamaan dengan proses alam lainnya seperti pasang surut. Besarnya kenaikan muka air karena badai dapat diketahui dengan memisahkan hasil pengukuran muka air laut selama terjadi badai dengan fluktuasi muka air laut karena pasang surut.

Kenaikan muka air laut karena badai dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\Delta h = F.i / 2 \quad \text{..... 52}$$

$$\Delta h = F.c\,(V^2/(2gd)) \quad \text{..... 53}$$

Dimana :

Δh = kenaikan elevasi muka air karena badai (m)

F = panjang fetch (m)

i = kemiringan muka air laut

c = konstanta = 7.5×10^{-6}

V = kecepatan angin badai (m/det)

d = kedalaman air (m)

Di dalam memperhitungkan *wind set up* di daerah pantai dianggap bahwa laut dibatasi oleh sisi (pantai) yang impermeabel, dan hitungan dilakukan untuk kondisi dalam arah tegak lurus pantai. Apabila arah angin dan fetch membentuk sudut terhadap garis pantai, maka yang diperhitungkan adalah komponen tegak lurus pantai.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

H. *Design Water Level* (DWL)

Untuk menentukan kedalaman rencana bangunan (ds) maka perlu dipilih suatu kondisi muka air yang memberikan gelombang terbesar, atau *run up* tertinggi. Kedalaman rencana bangunan (ds) dapat dihitung dengan persamaan :

ds = (HHWL – BL) + stormsurge / wind set up + SLR 54

Dimana :

ds = Kedalaman kaki bangunan pantai

HHWL = *Highest high water level* (muka air pasang tertinggi)

BL = *Bottom level* (elevasi dasar pantai di depan bangunan)

SLR = *Sea Level rise* (kenaikan muka air laut)

I. Pasang Surut

Pasang surut adalah fluktuasi muka air laut karena adanya gaya tarik benda-benda langit, terutama matahari dan bulan terhadap massa air laut di bumi. Meskipun massa bulan jauh lebih kecil dari massa matahari, tetapi karena jaraknya terhadap bumi jauh lebih dekat, maka pengaruh gaya tarik bulan terhadap bumi lebih besar dari pada pengaruh gaya tarik matahari (Triatmodjo, 1999).

1. Tipe pasang surut

Bentuk pasang surut di berbagai daerah tidak sama. Di suatu daerah dalam satu hari dapat terjadi satu kali atau dua kali pasang surut.

Secara umum pasang surut di berbagai daerah dapat dibedakan dalam empat tipe yaitu (Triatmodjo, 1999)

1. Pasang surut harian tunggal (*diurnal tide*)
2. Pasang surut harian ganda (*semidiurnal tide*)
3. Pasang surut campuran condong ke harian ganda (*mixed tide prevailing semidiurnal*)
4. Pasang surut campuran condong ke harian tunggal (*mixed tide prevailing diurnal*)

2. Elevasi muka air pasang surut

Elevasi muka air pasang surut ditentukan berdasarkan pengukuran selama 15 hari atau 30 hari. Pengukuran dilakukan dengan system topografi local di lokasi pekerjaan.

Beberapa elevasi pasang surut didefinisikan sebagai berikut:

1. Muka air tertinggi (HWL), muka air tertinggi yang dicapai pada saat air pasang dalam satu siklus pasang surut
2. Muka air rendah (*LWL*), kedudukan air terendah yang dicapai pada saat air surut dalam satu siklus pasang surut
3. Muka air tinggi rerata (*MHWL*), adalah rerata dari muka air tinggi selama periode 19 tahun
4. Muka air rendah rerata (*MLWL*), adalah rerata dari muka air rendah selama period 19 tahun.

5. Muka air laut rerata (*MSL*), adalah muka air rerata antara muka air tinggi rerata dan muka air rendah rerata. Elevasi ini digunakan sebagai referensi untuk elevasi di daratan.
6. Muka air tinggi tertinggi (*HHWL*), air tertinggi pada saat pasang surut purnama atau bulan mati.
7. Muka air rendah terendah (*lowest low water level, LLWL*), air terendah pada saat pasang surut purnama atau bulan mati.

Peramalan pasang surut akan dilakukan untuk kurun waktu yang cukup panjang yaitu selama 18.6 tahun, dimana dalam kurun waktu tersebut diyakini semua variasi harmonik yang ada telah tercakup seluruhnya. Hasil peramalan tersebut kemudian dianalisa lebih lanjut untuk memperoleh beberapa elevasi penting dalam perencanaan sebagai berikut :

1. Muka surutan (LWS)

   Muka surutan berdasarkan definisi Australia yaitu indian Spring Low Water, maka :

   $$Z_0 = S_0 - (AM_2 + AS_2 + AK_1 + AO_1) \quad \text{.....} \quad 54$$

2. Air tertinggi rata-rata (HWS)

   Untuk menghitung air tertinggi rata-rata (MHHWS) atau biasa disebut dengan HWS maka digunakan persamaan berikut :

   $$Z_1 = Z_0 + 2(AS2 + AM2 + AK1 + AO1) \quad \text{.....} \quad 55$$

Dari data konstanta pasang surut, selanjutnya dilakukan peramalan selama 18,5 tahun kedepan. Untuk meramalkan pasang surut digunakan persamaan :

$$\eta(t) = So + \sum_{i=1}^{n} A_i Cos(V_i t - P_i) \quad \text{.....} \quad 56$$

Untuk menentukan tipe pasut digunakan criteria Courtrier dengan bilangan Formzal (F).

$$F = \frac{A(K_1)+A(O_1)}{A(M_2)+A(S_2)} \quad \text{.....} \quad 57$$

Rentang nilai F adalah :

0,00 – 0,25 : Mixed Tide Semidiurnal

0,26 – 1,50 : Mixed Tide Prevailing Semidiurnal

1,51 – 3,00 : Mixed Tide Prevailing Diurnal

> 3,00 : Mixed Tide Diurnal

Dimana :

M2 : komponen utama bulan (semi diural)

S2 : *komponen utama matahari (semi diural)*

N2 : komponen eliptis bulan

K2 : komponen bulan

K1 : komponen bulan

O1 : komponen utama bulan (diural)

P1 : komponen utama matahari (diural)

M4 : komponen utama bulan (kuarter diural)

MS4 : komponen matahari bulan

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
BIRO PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

J. Batimetri dan Topografi

Peta bathimetri diperlukan untuk mengetahui kedalaman laut (elevasi) di sekitar lokasi pekerjaan/ penelitian yang dapat digunakan pada kegiatan pengerukan yang dilakukan untuk menentukan volume pekerjaan dan akhirnya menentukan biaya.

Pengukuran bathimetri biasanya dilakukan sepanjang pantai, yaitu sekitar 1 km ke arah barat dan 1 km ke arah timur dan dalam arah tegak lurus pantai sepanjang 100 m ke arah darat dan 100 m ke arah laut sampai garis pantai pada muka air surut terendah dan dari hasil pengukuran nantinya bisa ditapatkan bentuk dari kemiringan dasar laut.

Sedangkan tujuan dari pengukuran bathimetri itu sendiri adalah :

1. Mendapatkan informasi kedalaman dasar laut yang ditentukan dari kedudukan MSL
2. Mendapatkan data yang akan dianalisa lebih lanjut untuk keperluan penelitian dan perencanaan.

Ketidaktelitian dalam pekerjaan pemetaan bathimetri dapat menyebabkan elevasi yang tidak sesuai maupun perbedaan volume aktual pada pekerjaan pengerukan yang cukup besar. Mengingat pentingnya pemetaan bathimetri sehingga harus dilakukan dengan baik. Adapun prosedur utama dalam pengukuran pemetaan bathimetri adalah :

1. Penentuan datum untuk beberapa pekerjaan
2. Pemasangan alat ukur atau pencatat pasang surut yang dikaitkan dengan datum yang sudah ditentukan.

3. Pekerjaan *sounding* yang harus dikorelasikan dengan waktu pelaksanaannya.
4. Penentuan posisi kendaraan pada waktu *sounding* harus dilakukan dengan cara yang tepat dan benar
5. *Echosounder* harus dikalibrasikan sebelum digunakan.

K. Aspek Perlindungan dan Pengamanan Pantai

1. Kriteria perencanaan

Perlindungan atau pengamanan pantai dimaksudkan untuk melindungi garis pantai dari perubahan-perubahan yang tidak diinginkan, seperti erosi pantai atau sedimentasi di alur pelayaran atau pelabuhan. Secara alami perlindungan pantai yang efektif antara lain adalah:

1. Pantai pasir atau hamparan pasir merupakan perlindungan alamiah yang dapat berfungsi sebagai penghancur energi gelombang yang efektif serta bukit pasir (*sand dunes*) yang merupakan cadangan pasir dan berfungsi sebagai tembok.
2. Alam menyediakan tumbuhan pantai seperti pohon bakau, pohon api-api atau pohon nipah sebagai pelindung pantai. Tumbuhan pantai ini akan memecahkan energi gelombang dan memacu pertumbuhan pantai. Gerakan air yang lambat diantara akar-akar pohon tersebut di atas dapat mendukung proses pengendapan dan merupakan tempat yang baik untuk berkembang biaknya kehidupan laut, misalnya ikan.

Sedangkan perencanaan perlindungan pantai buatan dilakukan dengan lima pendekatan:

1. Mengubah laju sedimentasi yang masuk ke daerah pantai, misalnya dengan membuat struktur untuk menangkap sedimen dari hulu sungai yang masuk ke pantai (bangunan groin).
2. Mengurangi energi gelombang yang sampai ke pantai. Seperti pembuatan pemecah gelombang lepas pantai yang dapat menghancurkan energi gelombang yang menuju pantai, sehingga angkutan sedimen sejajar pantai yang disebabkan oleh gelombang dapat berkurang.
3. Memperkuat tebing pantai sehingga tahan terhadap gempuran gelombang. Misalnya dengan pembuatan *revetment* atau *seawalls*.
4. Menambah suplai sedimen ke pantai misalnya dengan cara *sand by passing* atau *beach nourishment* atau *beach fills*.
5. Melakukan penghijauan daerah pantai misalnya dengan penanaman pohon cakau, api-api atau nipah.

Bentuk konservasi pantai dengan cara pembuatan struktur pengaman pantai buatan adalah dengan *hard structure* (struktur keras) dan *soft structure* (struktur lunak).

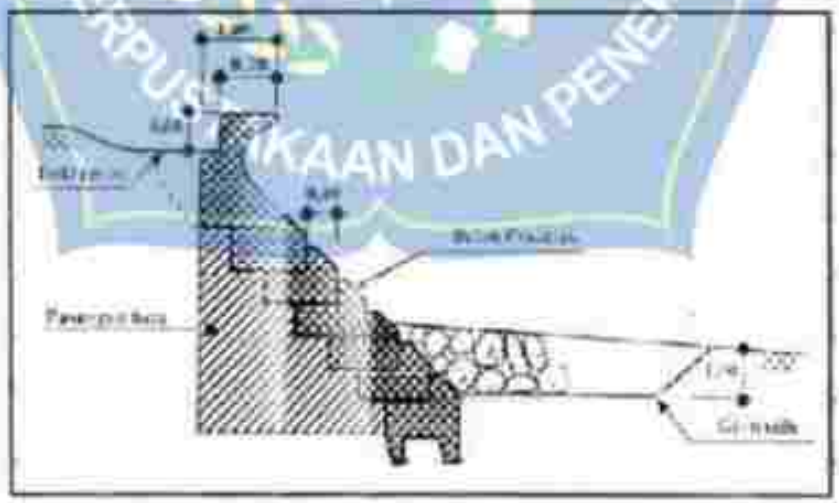
Struktur keras didesain dengan kondisi yang stabil dan tetap, mampu menahan ombak, mampu menahan arus dan transport sedimen secara penuh. Oleh karena itu struktur keras memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap perpindahan pasir atau sedimentasi secara alami. yang termasuk dalam struktur keras adalah: *groin*, *revetment*, *seawalls* dan *breakwater*.

Sedangkan alternatif pemakaian struktur lunak diharapkan merupakan struktur yang dapat bergerak dinamis, seiring dengan kondisi ombak dan arus. Contoh struktur lunak antara lain: *beach nourishment* dan penghijauan daerah pantai untuk meningkatkan stabilitas pantai.

2. Tembok Laut (Seawall)

Seawall adalah jenis konstruksi pengaman pantai yang ditempatkan sejajar atau kira-kira sejajar dengan garis pantai, membatasi secara langsung bidang daratan dengan air laut, dapat dipergunakan untuk pengamanan pada pantai berlumpur atau berpasir. Fungsi utama jenis konstruksi pengaman pantai tersebut antara lain : melindungi pantai bagian darat langsung di belakang konstruksi terhadap erosi akibat gelombang dan arus serta sebagai penahan tanah di belakang konstruksi.

Seawall merupakan konstruksi yang masif, direncanakan untuk dapat menahan gaya gelombang yang relatif tinggi secara keseluruhan. Bahan konstruksi yang lazim dipakai antara lain pasangan batu dan beton.



Gambar 13 Contoh desain *Seawall* (Bambang Triatmojo)

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Kriteria perencanaan seawall :

1. Elevasi mercu

$$El_{mercu} = DWL + Ru + Fb \quad \text{.....} \quad 58$$

Dimana :

Elmercu : Elevasi mercu seawall (m)

DWL : Design Water Level (m)

Ru : Run up gelombang (m)

Fb : Tinggi jagaan (1,0 – 1,5 m)

2. Lebar mercu

Lebar mercu seawall paling tidak tiga kali diameter equivalen batu lapis lindung. Bila mercu dipergunakan untuk jalan maka lebar mercu dapat diambil antara 3,0 – 6,0 m.

3. Berat lapis lindung

$$W = \frac{\gamma_b H^3}{K_D \cdot \Delta^3 \cdot \cot(\theta)} \quad \text{.....} \quad 59$$

$$\Delta = \frac{\gamma_b - \gamma_a}{\gamma_a} \quad \text{.....} \quad 60$$

Dimana :

W : Berat minimum batu (ton)

H : Tinggi gelombang rencana (m)

KD : Koefisien stabilitas batu lapis lindung

Θ : Sudut lereng seawall

γa : berat satuan air laut (ton/m3)

γb : Berat satuan batu lapis lindung (ton/m3)

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

4. Tebal lapisan bantalan

$$t = 2d_e + 2\frac{W}{\gamma b} \qquad (\ldots)$$

Dimana :

t : Tebal lapisan bantalan (m)

de : diameter apron (m)

W : Berat lapisan bantalan (kg)

γb : Berat jenis [illegible]

5. Tes Filtrasi

Tebal [illegible]

dipergunakan [illegible]

(Yuwono [illegible]

pondasi [illegible]

$$W = \frac{\gamma w\, Sr}{N(\gamma b - \gamma a)} \qquad (63)$$

Dimana :

W : Berat [illegible]

γb : Berat [illegible]

Sr : Perbandingan [illegible]

Ns : Angka [illegible]

bangunan [illegible]

γa : berat jenis air laut (= 1,025 t/m³)

6. Gaya Lateral Akibat Tekanan Tanah Pasif [illegible]

a. Tekanan Tanah Aktif

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Besar gaya yang bekerja pada seawall akibat tekanan tanah aktif (timbunan tanah reklamasi) tergantung pada karakter fisik partikel. Untuk menghitung gaya akibat tekanan tanah aktif dapat dihitung dengan formula (lihat Gambar 27):

$$Pa = \frac{1}{2}\gamma . H^2 Ka + 2c.H.\sqrt{Ka}$$

$$Ka = \frac{1 - Sin\phi}{1 + Sin\phi} = Tan^2(45 - \frac{\phi}{2})$$

Dimana: Pa = gaya akibat tekanan tanah aktif (tf/m')

Ka = koefisien tekanan tanah aktif

H = tinggi struktur (m)

c = Kohesi tanah (tf/m2)

γ = berat volum tanah (tf/m3)

φ = sudut geser dalam tanah

Gambar 14 Gaya akibat tekanan tanah aktif (Triatmodjo, 1999)

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

b. Tekanan Tanah Pasif

Gaya yang bekerja pada seawall dalam menahan gerakan seawall disebut gaya tanah pasif (Pp), yang besarnya dapat dihitung dengan formula :

$$Pp = \frac{1}{2}\gamma H^2 Kp + 2cH\sqrt{Kp} \quad \text{.....}$$

$$Kp = \frac{1+\sin\varphi}{1-\sin\varphi} = Tan^2\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right) \quad \text{.....}$$

c. Gaya Gempa

Gaya gempa bekerja pada bangunan pantai, terdiri dari gaya gempa statik yang bekerja pada titik berat bangunan seawall, gaya gempa hidrodinamik yang disebabkan bertambahnya tekanan air akibat adanya gempa, dan gaya gempa yang disebabkan bertambahnya tekanan tanah aktif akibat gempa.

1) Gaya statik pada seawall akibat gempa

Besarnya gaya gempa ini dapat dihitung dengan rumus:

$F_G = k_h \cdot W$ 63

$k_h = a_d/g$ 64

$a_d = z \cdot a_c \cdot v$ 65

Dimana:

F_G = gaya gempa

W= berat seawall (tf/m')

k_h = koefisien gempa horizontal

g = percepatan grafitasi bumi (981 gal)

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

a_c = percepatan gempa dasar (gal)

Kala ulang 20 tahun a_c = 85 gal

Kala ulang 100 tahun a_c = 160 gal

Kala ulang 500 tahun a_c = 225 gal

Kala ulang 1000 tahun a_c = 275 gal

a_d = percepatan gempa rencana (gal)

z = Koefisien zona (lihat Gambar 4.18)

v = faktor koreksi jenis tanah setempat

Batuan v = 0,8

Diluvium v = 1,0

Alluvium v = 1,1

Alluvium lunak v = 1,2

2) Gaya hidrodinamik akibat gempa

Besarnya gaya hidrodinamik akibat gempa dapat dihitung dengan rumus:

$$P_G = k_h \cdot \gamma_a \cdot D \qquad \text{66}$$

Dimana:

P_G = gaya hidro dinamik (t/m^2)

k_h = koefisien gempa horizontal

d = kedalaman air didepan tempok laut (m)

γ_a = Berat volume air laut (t/m^3)

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

3) Gaya tekanan tanah akibat gempa

Gaya tekan tanah pada saat terjadi gempa dapat dihitung dengan formula (Direktorat Jendral Sumber Daya Air,2004).

$$P_D = \frac{1}{2} \cdot K_e \cdot \gamma \cdot H^2 \quad \text{.....} \quad 67$$

$$K_e = \frac{Cos^2(\phi - \theta - \alpha)}{Cos\theta Cos^2\alpha Cos(\delta + \alpha + \theta)\left\{1 + \sqrt{\frac{Sin(\phi + \delta)Sin(\phi + \theta - \beta)}{Cos(\delta + \alpha + \theta)Cos(\beta - \alpha)}}\right\}^2}$$

$$\theta = arc.\tan\frac{k_h}{(1 - k_v)} \quad \text{.....} \quad 68$$

Dimana:

P_D = tekanan tanah total (dinamik + statik) (t/m)

K_e = koefisien tekanan tanah pada saat gempa

H = tinggi tanah (m)

γ = berat satuan volume tanah (t/m^3)

α = kemiringan bidang tembok terhadap vertikal

β = kemiringan muka tanah

ϕ = sudut gesek dalam tanah

δ = sudut gesek tanah dan tembok

Dalam perencanaan sebwall atau revetment perlu ditinjau fungsi dan bentuk bangunan, lokasi, panjang,tinggi, stabilitas, bangunan dan tanah pondasi, elevasi muka air baik didepan maupun dibelakang bangunan, ketersediaan bahan banguanan dan sebagainya.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Penjelasan tentang susunan dan manfaat seawall (revetment)

Susunan dinding pantai	*Manfaat atau kegunaan*
Blok beton atau pasangan batu	Untuk melindungi bangunan yang berada sangat dekat dengan garis pantai
Pondasi yang dilengkapi dengan turap baja	Untuk mencegah erosi tanah pondasi oleh serangan gelombang dan *piping* oleh aliran air tanah
Sisi tegak dan turap baja, kayu atau bambu	Sebagai dermaga untuk merapat/bertambatnya perahu/perahu/ kapal kecil pada saat laut tenang. Selain itu untuk menahan tekanan tanah dibelakangnya, turap tersebut diperkuat dengan angker
Tumpukan miring	Bisa menyerap energi gelombang sehingga elevasi puncak bangunan bisa rendah (run-up kecil)
Tumpukan batu pecah yang dibuat dalam beberapa lapis. Lapis terluar merupakan lapis pelindung terbuat dan batu ukuran besar sedangkan lapisan di bawahnya terdiri dari tumpukan batu dengan ukuran lebih kecil	Untuk menahan serangan gelombang dan dapat mengikuti penurunan atau konsolidasi tanah dasar
Tumpukan pipa (buis) beton	Untuk pelindung pantai hanya dilakukan pada perairan yang relatif dangkal dan tanah dasar perairan relatif keras

Sumber : FAHZ Indriaw & Edu-Blog.com)

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Antara daratan yang dilindungi (perumahan penduduk) dan *seawall* tersebut diberi ruang antara (*buffer zone*) selebar ± 15 m. *Buffer zone* ini mempunyai fungsi sebagai berikut :

a. Untuk memberi jarak antara pemukiman dan bangunan sehingga apabila terjadi limpasan air (air pasang bersamaan dengan gelombang besar) tidak langsung mengenai pemukiman penduduk.

b. Sebagai jalan inspeksi selama perawatan bangunan.

c. Untuk menghilangkan kesan kumuh terhadap daerah yang dilindungi

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2017 dengan lokasi penelitian di lokukan di Pantai Galesong Selatan, terletak di Dusun Pappa, Desa Atabbuah Kecamatan Galesong Selatan, Kabupaten Takalar.

Gambar 15 Lokasi penelitian

B. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang dibutuhkan dan instansi atau badan-badan terkait dalam penelitian ini adalah :

a. Data angin diperoleh dari stasiun Maritim Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) Paotere Makassar

b. Data pasang surut untuk wilayah Takalar

c. Hasil pengukuran topografi

d. Peta LPI (Lingkungan Pantai Indonesia) dengan skala 1 : 50.000

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

C. Analisa Data

Pengolahan dan analisa data sebagai berikut :

1. Pemetaan kontur, luas areal dan bathymetri

   Dari hasil analisis dan pengolahan data maka akan diperoleh dan diketahui ketinggian tiap-tiap patok poligon/profil dan kedalaman tiap titik bathymetri. Selanjutnya nilai-nilai tersebut diplotkan ke dalam sebuah peta untuk mendapatkan penggambaran kontur, topografi, luas areal dan bathymetri (peta topografi dan bathymetri).

2. Analisis peta topografi dan bathymetri

   Analisa peta topografi dan bathymetri dilakukan untuk menentukan dan mengetahui kemiringan lereng muka (α) dan dasar pantai (β). Analisis ini dengan menggunakan Metode Wentworth (Sastroprawiro, S. dan Yudo W., 1996)

$$\alpha, \beta \, atau \, \beta = \frac{N \times IK}{jh \times sk} \times 100\%$$

   Dimana :

   N = jumlah kontur yang memotong horizontal

   IK = interval kontur (m)

   jh = jarak horisontal

   sk = skala peta

   Dari hasil nilai tersebut maka kemiringan pantai dapat diklasifikasikan menurut klas diskripsi (US Soil Survey dalam Sastroprawio, dkk., 1966) pada tabel 2.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Tabel 2 Klasifikasi lereng

Klas diskripsi	0% lereng
Rata hampar/datar	0 - 2
Landai	2 - 6
Miring	6 - 13
Curam menengah	13 - 25
Curam	25 - 55
Sangat curam	>55

Sumber: US Soil Conservation Service dari Hide (1996)

3. Analisis data angin dan panjang fetch efektif (grafik)

Data angin dikelompokkan dalam tabel dan setiap arah pada setiap bulan, dan menentukan persentase arah dan kecepatan angin selama periode pengamatan. Untuk perhitungan panjang fetch efektif digunakan persamaan (Lahef, 1996).

$$F_{eff} = \frac{\sum X_i \cos\alpha_i}{\sum \cos\alpha_i}$$

Dimana

F_{eff} : fetch rerata efektif

Xi : panjang segmen fetch yang diukur dari titik observasi gelombang ke ujung akhir fetch.

α : deviasi pada kedua sisi dari arah angin, dengan menggunakan pertambahan 6° sampai sudut sebesar 42° pada kedua sisi dari arah angin.

4. Analisis data arus dan gelombang

Metode untuk peramalan gelombang adalah metode SMB (CERC, 1984), dengan persamaan sebagai berikut :

a. Tinggi gelombang signifikan

$$\frac{gH_m}{U^2A} = 1{,}6 \times 10^{-3}\left[\frac{gF}{U^2A}\right]$$

b. Periode gelombang signifikan

$$\frac{gT_m}{U_A} = 2{,}856 \times 10^{-1}\left[\frac{gF}{U^2A}\right]^{1/3}$$

c. Durasi pertumbuhan gelombang

$$\frac{tg}{U_A} = 6{,}88 \times 10^{4}\left[\frac{gF}{U^2A}\right]^{2/3}$$

di mana :

Hmo atau Hs	:	tinggi gelombang signifikan (m
Tm atau Ts	:	periode gelombang signifikan (s)
t	:	durasi angin (s)
$U_A = 0{,}7 \times U_L^{1,23}$	:	faktor tegangan angin (m/s)
U_L	:	kecepatan angin terkoreksi (m/s)
F	:	Fetch efektif (m)
g	:	gravitasi bumi (m/s2)

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

5. Analisa Tembok Laut

a. Elevasi mercu

El_{mercu} = DWL + Ru + Fb

Dimana :

Elmercu : Elevasi mercu tembok laut (m)

DWL : Design Water Level (m)

Ru : Run up gelombang (m)

Fb : Tinggi jagaan (1,0 – 1,5 m)

b. Lebar mercu

Lebar mercu tembok laut paling tidak tiga kali diameter equivalen batu lapis lindung. Bila mercu dipergunakan untuk jalan maka lebar mercu dapat diambil antara 3,0 – 6,0 m.

c. Berat lapis lindung

$$W = \frac{\gamma_a H^3}{K_D \Delta^3 \cos(\theta)}$$

$$\Delta = \frac{\gamma_b - \gamma_a}{\gamma_a}$$

Dimana :

W : Berat minimum batu (ton)

H : Tinggi gelombang rencana (m)

KD : Koefisien stabilitas batu lapis lindung

Θ : Sudut lereng tembok laut

γa : berat satuan air laut (ton/m3)

γb : Berat satuan batu lapis lindung (ton/m3)

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

d. Tebal lapis Lindung

$$t = 2d_e = 2\left(\frac{W}{\gamma_b}\right)^{1/3}$$

Dimana :

t : Tebal lapis lindung (m)

de : diameter equivalen (m)

W : Berat lapis lindung (tf)

γb : Berat satuan batu lapis lindung (ton/m3)

e. Toe Protection

Tebal *toe protection* = 1t – 2t, sedangkan berat batu lapis pelindung dipergunakan kira-kira 1/10 dari yang dipergunakan pada dinding tembok laut. (*Yuwono, hal 1 – 2004*). Menurut Tatmodjo, berat butir batu untuk pondasi dan kaki bangunan diberikan oleh persamaan berikut :

$$W = \frac{\gamma_b H^3}{N_s^3 (S_r - 1)^3}$$

Dimana :

W : Berat rencana butir batu (ton)

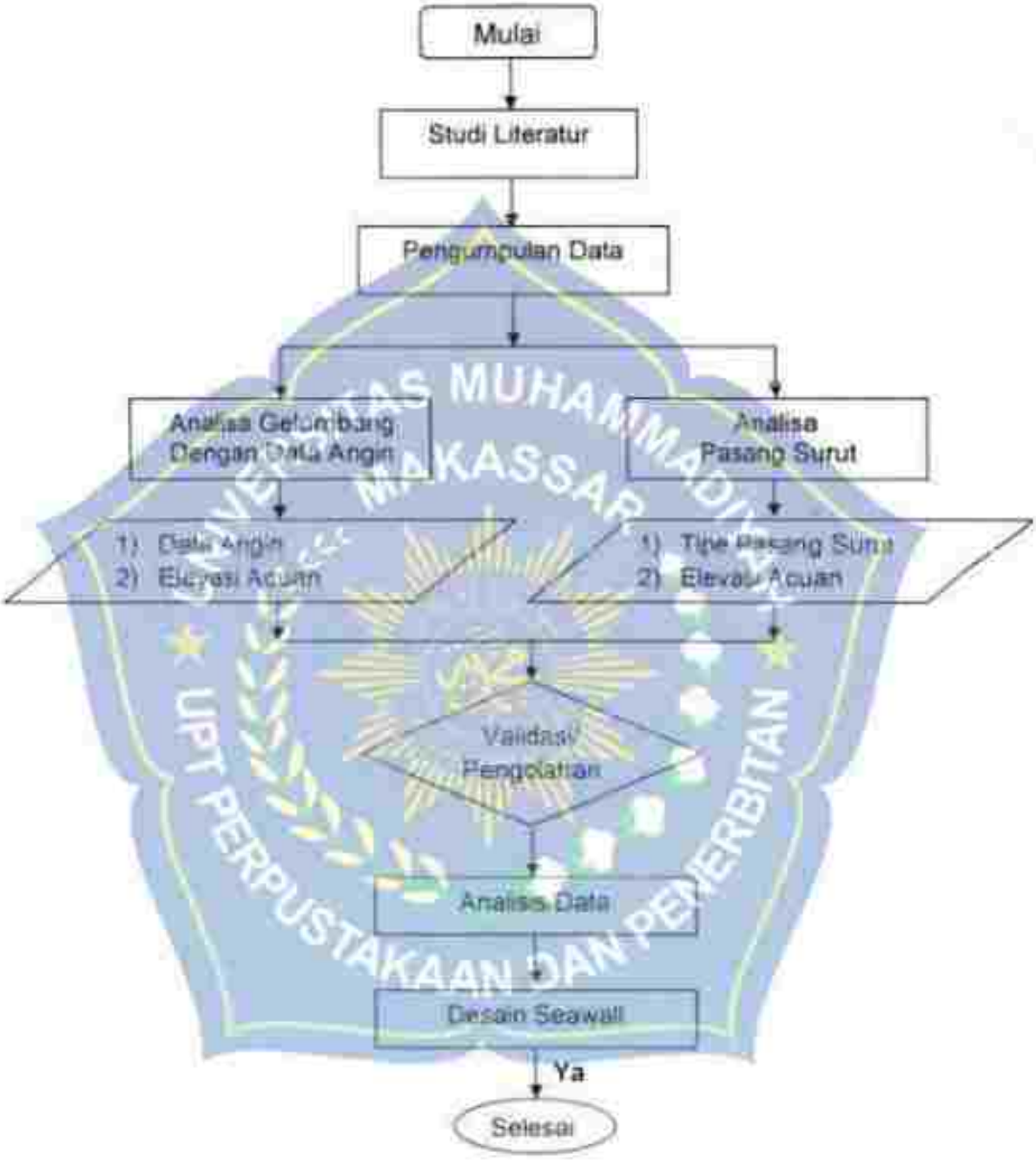
γb : Berat jenis batu (ton/m3)

Sr : Perbandingan antara berat jenis batu dan berat jenis air laut

Ns : Angka stabilitas rencana untuk pondasi dan pelindung kaki bangunan seperti diberikan dalam gambar 26

γa : berat jenis air laut (= 1,025 - 1,03 ton/m3)

d. Bagan Alir Penelitian



Gambar 16. Bagan Alir Penelitian

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Peramalan Gelombang

1). Pengolahan Data Angin

Dikarenakan tidak tersedianya data gelombang pada lokasi perencanaan, maka analisa data dilakukan berdasarkan data angin dari Stasiun Maritim Paotere Kota Makassar dari tahun 2007-2016. Data yang digunakan diperoleh dari data bulanan untuk kecepatan angin maksimum. Data angin tercatat seperti pada Tabel 3

Tabel 3 Rekapan data angin rata-rata selama 10 tahun (Knot)

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sept	Okt	Nov	Des
2007	4	5	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4
2008	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5
2009	3	5	3	3	2	2	3	4	4	4	4	3
2010	4	3	4	3	2	3	2	3	3	2	2	4
2011	5	5	3	3	2	2	4	5	4	5	5	5
2012	6	6	7	5	5	4	5	5	4	5	5	6
2013	5	7	3	4	4	4	5	5	5	6	5	6
2014	7	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2015	5	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	5
2016	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4

Sumber Hasil Perhitungan

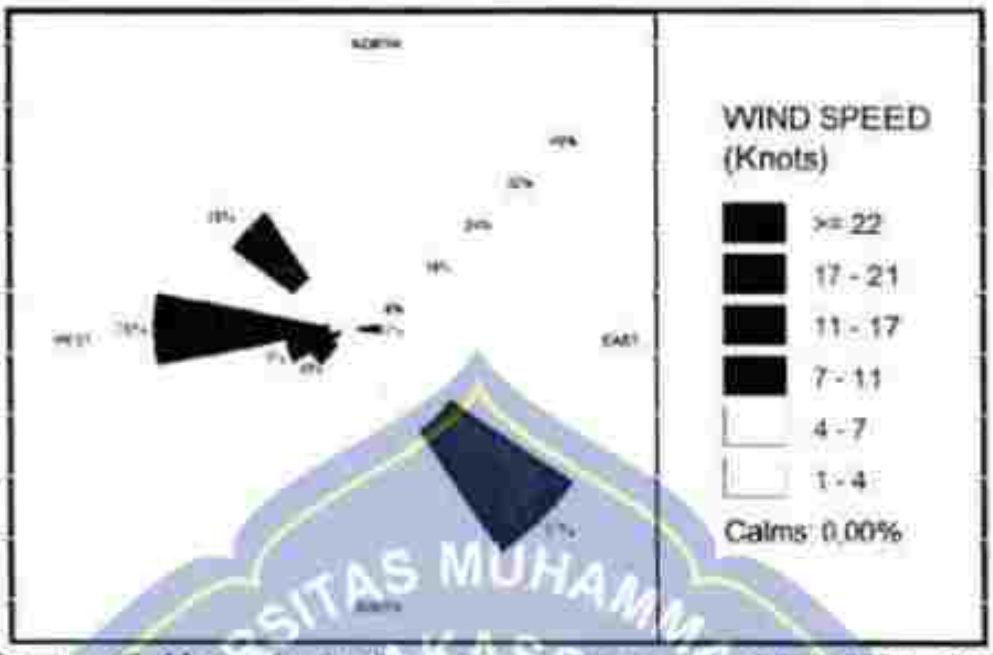
Dari data angin hasil pengukuran, selanjutnya dilakukan analisis untuk mendapatkan beberapa parameter penting, yakni arah angin yang dominan, kecepatan angin pada berbagai arah dan kecepatan angin rata-rata sebagai fungsi dari arah hembusan angin. Dari hasil analisis data angin, diperoleh persentasi kejadian angin berdasarkan arah seperti pada table 4

Tabel 4 Persentasi kejadian angin berdasarkan arah datangnya di lokasi studi

Arah		Jumlah data	Persentase kejadian (%)
Notasi	(derajat)		
N	0	0	0
NE	45	0	0
E	90	3	4
SE	135	50	37
S	180	0	0
SW	225	15	15
W	270	34	26
NW	315	24	18
Jumlah		118	100

Sumber: Analisa Pelindungan

Tabel 4 memperlihatkan bahwa persentasi kejadian angin yang paling besar atau sering terjadi adalah angin yang berhembus dari arah tenggara (37%), disusul masing-masing dari barat (26%), barat laut (18%), arah barat daya (15%), dan arah timur (4%). Sekalipun persentase angin dari arah tenggara cukup besar, tetapi tidak berpotensi menimbulkan gelombang karna suda masuk daratan. Berdasarkan arah fetch gelombang arah mata angin yang berpotensi membangkitkan gelombang ada empat yaitu barat laut, barat, barat daya dan selatan. Selain penyajian data angin dalam bentuk tabulasi, juga disajikan dalam bentuk mawar angin seperti pada gambar 17



Gambar 17. Mawar Angin di perairan mishtim paotere tahun 2004 - 2016

2) Perhitungan Fetch

Fetch adalah sebuah wilayah dimana kecepatan angin dan arahnya diperkirakan relatif konstan, serta variasi arah dari angin tidak lebih dari 15 derajat, dan kecepatan rata-ratanya tidak lebih dari 5 knot. Fetch dibatasi oleh daratan yang mengelilingi laut. Untuk laut lepas dimana tidak terdapat daratan, batas fetch dilakukan dengan mengacu pada garis isobar yang sama atau panjang fetch pembentukan gelombang sempurna yaitu 300 km. Mishtingat pada fetch diperkirakan kecepatan angin yang berhembus adalah konstan. Untuk memperkirakan fetch pada lokasi studi, digunakan peta rupa bumi yang sudah memiliki skala.

Untuk mendapatkan prediksi tinggi gelombang ditentukan dulu nilai fetch dengan rumus :

$$Feff = \frac{\sum Xi \cos \alpha}{\sum \cos \alpha}$$

Dengan :

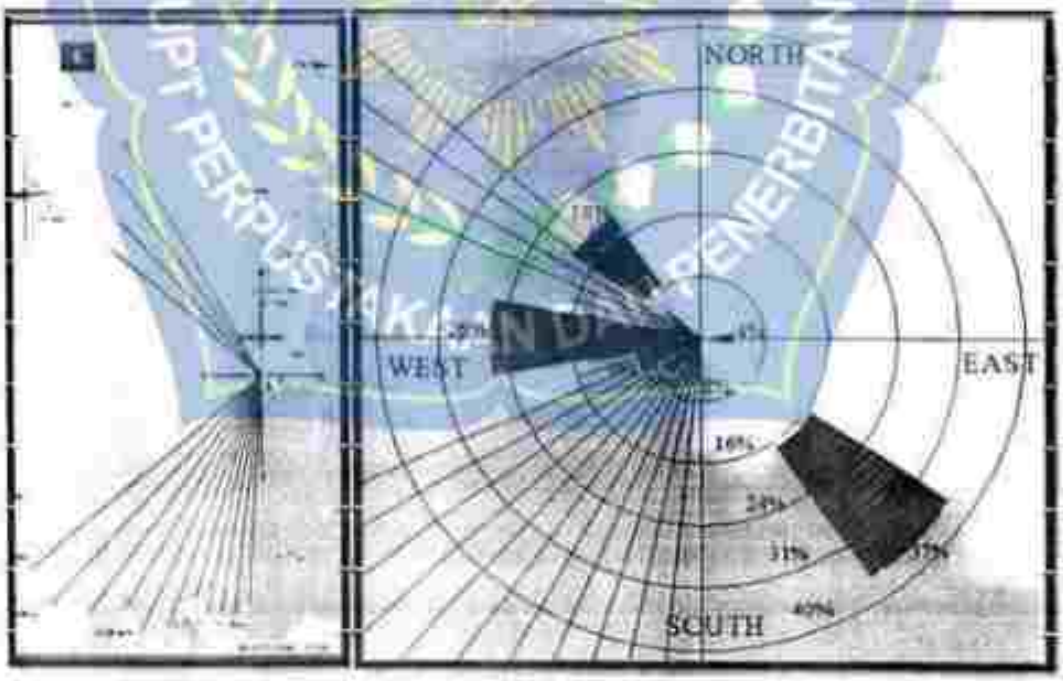
F_{eff} = Panjang fetch efektif

X_i = Panjang pembangkitan gelombang

α = Sudut pembangkitan gelombang (tiap 6°), deviasi pada kedua sisi dari arah angin, dengan menggunakan pertambahan 6° sampai sudut sebesar 42° pada kedua sisi dari arah angin.

Pada perhitungan disini menggunakan peta dengan skala 1 : 25.000

Berdasarkan kondisi geografis lokasi studi, arah angin yang berpotensi membangkitkan gelombang dilokasi studi adalah angin yang bertiup dari arah timur, tenggara dan selatan. Oleh sebab itu, dalam penentuan fetch efektif, hanya ketiga arah tersebut yang diperhitungkan. Adapun penentuan fetch pada lokasi studi, disajikan pada gambar 20



Gambar 18. Penentuan fetch pada lokasi study

Tabel perhitungan fetch untuk masing-masing arah peramalan gelombang laut dalam adalah sebagai berikut :

Tabel 5 Perhitungan Fetch efektif arah barat laut

1	2	3	4	5
W	Deviasi sudut (α)	cos α	Xi (km)	Xi cos α
↑	-42	0,743	9,38	6,9707
	-36	0,809	10,47	8,47041
	-30	0,866	11,25	9,74279
barat	-24	0,914	12,61	11,5198
laut	-18	0,951	200	190,211
	-12	0,978	200	195,63
	-6	0,995	200	198,904
	0	1,000	200	200
N	Total	7,255		821,949
	Fetch eff =			113,278

Gambar 19 panjang fetch arah barat laut

Pada tabel 5 arah barat laut di jelaskan bahwa untuk deviasi (α) pada salah satu sisi dan arah utara hanya dibatasi hingga sudut 0°

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

(istimewa/barat laut) karena pada sudut 0° sampai dengan sudut 42° sudah merupakan daratan sehingga tidak berpengaruh terhadap pembangkitan gelombang.

Tabel 6. Perhitungan Fetch efektif arah barat

1	2	3	4	5
	Deviasi sudut (α)	cos α	Xi (km)	Xi cos α
80	-42	0,743	200	148,629
	-36	0,809	200	161,803
	-30	0,866	200	173,205
	-24	0,914	200	182,709
	-18	0,951	11,57	11,0988
	-12	0,978	10,51	10,2803
	-6	0,995	9,68	9,62697
barat	0	1,000	9,38	9,38
	6	0,995	10,47	10,4126
	12	0,978	11,25	11,0043
	18	0,951	12,61	11,9928
	24	0,914	200	182,709
	30	0,866	200	173,205
81	30	0,866	200	173,205
	42	0,743	200	148,629
	Total	13,568		1417,85
		Fetch eff =		105,503

Gambar 20 panjang fetch arah barat

UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Tabel 7. Perhitungan Fetch efektif arah selatan

1	2	3	4	5
TG	Deviasi sudut (α)	cos α	Xi (km)	Xi cos α
↑	0	1,000	200	200
	6	0,995	200	198,904
	12	0,978	200	195,63
selatan	18	0,951	200	190,211
	24	0,914	200	182,709
	30	0,866	200	173,205
	30	0,865	200	173,205
↓	42	0,743	200	148,629
BD	**Total**	**7,312**		**1462,49**
	Fetch eff =			200

Gambar 21 panjang fetch arah selatan

Pada tabel 7. arah selatan di jelaskan bahwa untuk deviasi (α) pada salah satu sisi dari arah tenggara hanya dibatasi hingga sudut 0°(istimewa/selatan) karena pada sudut 0° sampai dengan sudut 42° sudah merupakan daratan sehingga tidak berpengaruh terhadap pembangkitan gelombang.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Tabel 8 Perhitungan Fetch efektif arah barat daya

1	2	3	4	5
	Deviasi sudut (α)	cos α	Xi (km)	Xi cos α
	-42	0,743	200	148,629
	-36	0,809	200	161,803
S	-30	0,866	200	173,205
	-24	0,914	200	182,709
	-18	0,951	200	190,211
	-12	0,978	200	195,63
	-6	0,995	200	198,904
barat daya	0	1,000	200	200
	6	0,995	200	198,904
	12	0,978	200	195,63
	18	0,951	200	190,211
	24	0,914	11,67	10,6611
	30	0,866	10,51	9,10193
W	36	0,809	9,58	8,32313
	42	0,743	9,38	6,9707
	Total	15,568		2070,99
	Fetch eff			132,636

Gambar 22 Panjang fetch arah arah barat daya

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

3). Perhitungan tinggi dan periode gelombang berdasarkan *fetch* dan UA

Pada umumnya bentuk gelombang di alam adalah sangat kompleks dan sulit untuk digambarkan secara matematis karena ketidak-linieran,tiga dimensi dan mempunyai bentuk yang random. Beberapa teori yang ada hanya menggambarkan bentuk gelombang yang sederhana dan merupakan pendekatan gelombang alam. Di sini, dalam perhitungan gelombangnya digunakan teori gelombang yang paling sederhana yaitu teori gelombang linier atau amplitudo kecil yang pertama kali dikemukakan oleh Airy pada tahun 1845 dan selanjutnya disebut dengan teori gelombang Airy.

Bangkitan gelombang yang ditimbulkan angin sebagai berikut

Tabel 9. Rekapan data angin maximum selama 10 tahun (Knot)

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2007	24	33	20	37	17	17	17	18	18	20	17	24
2008	36	26	19	16	14	14	15	17	17	18	16	32
2009	22	35	19	15	14	13	11	12	13	14	18	22
2010	26	22	23	22	15	16	12	20	20	17	18	36
2011	36	31	37	26	20	28	15	20	17	16	16	43
2012	33	35	46	19	11	12	13	15	22	17	16	36
2013	20	22	20	16	16	20	21	16	16	34	27	35
2014	30	50	22	26	16	11	16	16	16	25	24	46
2015	32	30	42	26	25	20	19	21	30	32	30	33
2016	31	42	38	22	15	16	12	15	16	15	16	37

Sumber Stasiun Paotere

Dalam perhitungan tinggi dan periode gelombang kita ketahui beberapa langka perhitungan untuk mendapatkan tinggi dan periode gelombang yang efektif yaitu :

Rumus :

$$U_{10} = U_z \left(\frac{10}{z}\right)^{1/7}$$

$$U_{10} = (Kecepatan\ knot\ x\ 0.514)x \left(\frac{10}{15}\right)^{1/7}$$

Untuk nilai kecepatan knot dan arah angin maximum terbesar, nilai 0,514 nilai konstanta yang di pakai dan hasil knot di kompersi ke m/dtk (1 knot = 0,514 m/dtk), nilai 15 meter dan hasil konversi elevasi pencatatan angin pada 15 meter di atas permukaan laut

$$t_1 = \frac{1500}{U_{10}}$$

$$U_{kapa} = \frac{U_{10}}{RL}$$

$$U_S = U_{kapa} x\ RT$$

$$U_A = 0.18\ x\ U_S^{1.23} \text{ (faktor tegangan angin)}$$

$$td = U_A \frac{81500}{9.81}$$

$$tc = 68.8\ \frac{U_A}{9.81} x\ \frac{(9.81\ x\ fetch)^{2/3}}{U_A^2}$$

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Tabel 10 Perhitungan tinggi gelombang tahun 2007 – 2016

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
2007	3,91	0	0	0	0	0	0	2,44	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2008	0	0	2,57	0	0	0	2,11	2,37	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2009	0	0	0	0	0	0	0	1,91	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2011	4,14	0	4,37	0	0	0	0	0	0	2,21	[illegible]	[illegible]
2012	0	0	4,03	0	0	0	1,33	2,35	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2013	2,55	2,31	[illegible]	2,15	0	0	[illegible]	2,24	0	0	0	0
2014	0	0	0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0	0	0	0	0	0
2015	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2016	0	0	0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0	0	0	0	0

Sumber: [illegible]

Tabel 11 Perhitungan [illegible]

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
2007	7,34	0	0	0	0	0	0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2008	0	0	[illegible]	0	0	0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2011	8,71	0	0	0	0	0	0	0	0	[illegible]	0	[illegible]
2012	0	0	9,21	0	0	0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2013	7,52	7,08	7,52	[illegible]	0	0	0	7,10	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	8,47	0	9,11	8,02	7,93	0	7,44	0	8,21	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sumber: Hasil perhitungan

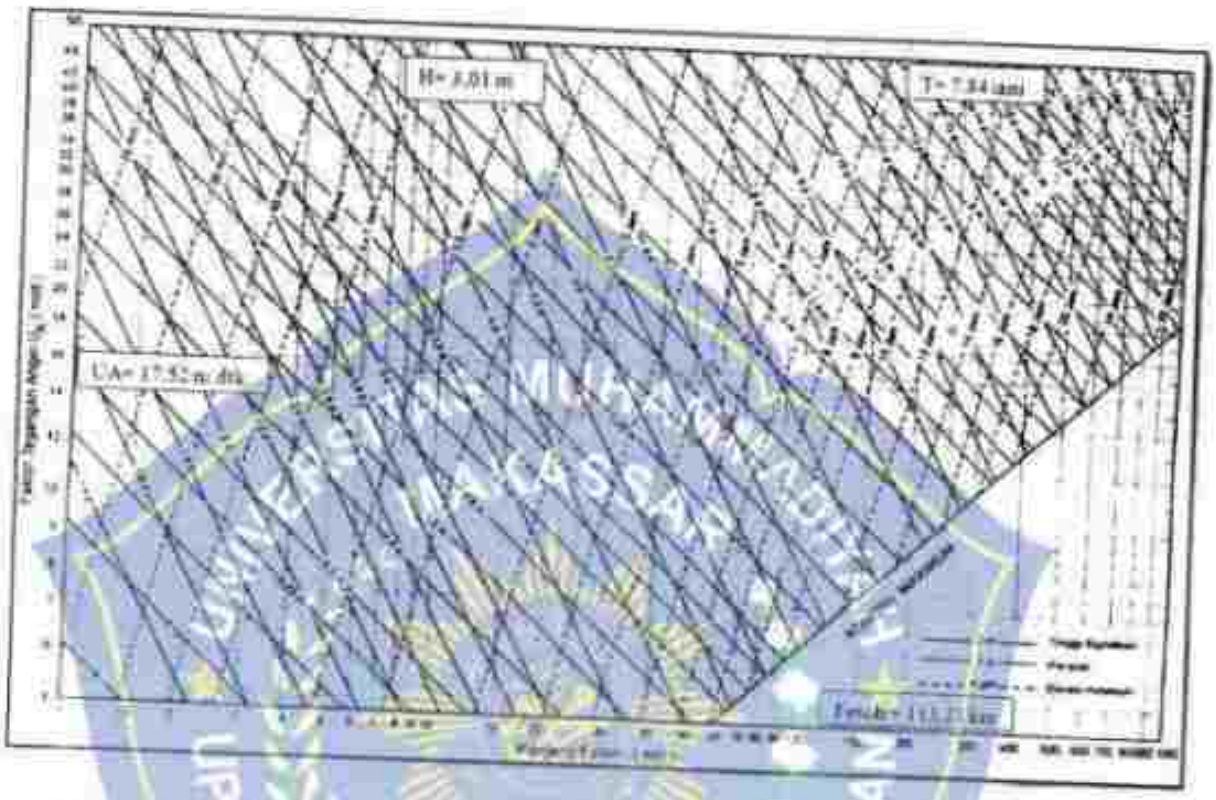
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Dari hasil perhitungan tinggi dan penode gelombang pada tabel 10 dan tabel 11 yang mendapatkan angka nilai nol yaitu terdapat pada arah angin dari utara (N) karna dari hasil penggambaran Fetch untuk nilai untuk arah utara tersebut sudah termasuk daratan sehingga tidak menimbulkan gelombang pada laut.

Tabel 12 Penggabungan hasil perhitungan dalam 10 tahun

Kecepatan (knot)	Arah	U_{10} (m/dtk)	t_r (dtk)	R_t	U_{eff} (m/dtk)	R_T	H_T (m/dtk)	T_M (m/dtk)	U_A (m/dtk)	Fetch (m)	td (dtk)	tc (dtk)	H (m)	T (dt)
24	NW	11,74	137,09	1,17	9,08	1,15	11,07	12,77	17,82	112216,30	140538,65	28840,93	3,01	7,84
18	NW	8,90	182,79	1,14	7,72	[illegible]	[illegible]	[illegible]	14,44	[illegible]	115866,97	30885,07	2,48	7,05
20	NW	9,78	164,51	1,15	8,51	1,15	9,36	11,00	[illegible]	[illegible]	1285107,77	30187,38	2,66	7,52
19	NW	9,29	[illegible]	[illegible]	8,11	[illegible]	[illegible]	[illegible]	14,07	[illegible]	[illegible]	30520,13	2,57	7,44
15	NW	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6,52	[illegible]	7,11	8,35	12,[illegible]	112216,0	1103082,4[illegible]	[illegible]	2,19	6,99
13	NW	[illegible]	[illegible]	1,17	[illegible]	[illegible]	6,35	8,47	11,22	112216,00	[illegible]	[illegible]	1,93	6,76
12	NW	[illegible]	[illegible]	1,17	5,36	[illegible]	5,83	8,[illegible]	10,54	112216,00	[illegible]	[illegible]	1,81	6,62
14	NW	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6,12	[illegible]	6,13	8,41	11,46	112216,00	[illegible]	[illegible]	2,04	6,88
17	W	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13,52	[illegible]	[illegible]	28830,34	2,34	7,00
38	NW	[illegible]	[illegible]	[illegible]	14,51	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	28043,46	4,14	8,71
37	NW	[illegible]	[illegible]	[illegible]	14,34	[illegible]	16,44	[illegible]	24,42	112216,00	[illegible]	28784,22	4,27	8,80
16	NW	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6,30	[illegible]	7,01	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	31980,44	2,34	7,10
43	NW	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	28219,36	4,53	8,98
46	NW	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	20,54	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	24650,57	4,80	9,21
13	NW	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	30534,36	1,93	6,76
15	W	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	30789,13	2,05	6,92
22	W	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	28069,71	2,72	7,46
16	NW	7,6[illegible]	[illegible]	[illegible]	6,02	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	31980,44	2,34	7,10
20	NW	9,70	[illegible]	[illegible]	8,51	[illegible]	[illegible]	11,[illegible]	16,47	[illegible]	[illegible]	30187,38	2,66	7,52
16	NW	7,80	205,94	1,13	6,92	1,10	7,61	8,56	13,01	112216,00	109684,31	31980,44	2,34	7,10
43	NW	20,04	79,34	1,22	16,17	1,10	16,46	17,38	27,54	112216,00	229194,56	24607,11	4,23	9,11
25	NW	12,71	126,36	1,17	10,83	1,10	11,93	12,88	18,19	112216,00	150245,17	28293,31	3,23	8,03
25	NW	12,[illegible]	[illegible]	1,17	10,44	1,10	11,49	12,64	18,34	112216,00	152357,16	28519,76	3,15	7,96
19	NW	9,20	[illegible]	1,15	8,11	1,10	8,93	10,71	14,87	112216,00	124853,17	30520,13	2,57	7,44
30	NW	14,80	119,18	1,19	12,34	1,10	13,57	14,02	20,85	112216,00	173224,12	27327,88	3,58	8,30
32	NW	15,65	102,65	1,20	13,08	1,10	14,40	14,71	22,12	112216,00	181729,76	26796,50	3,80	8,47

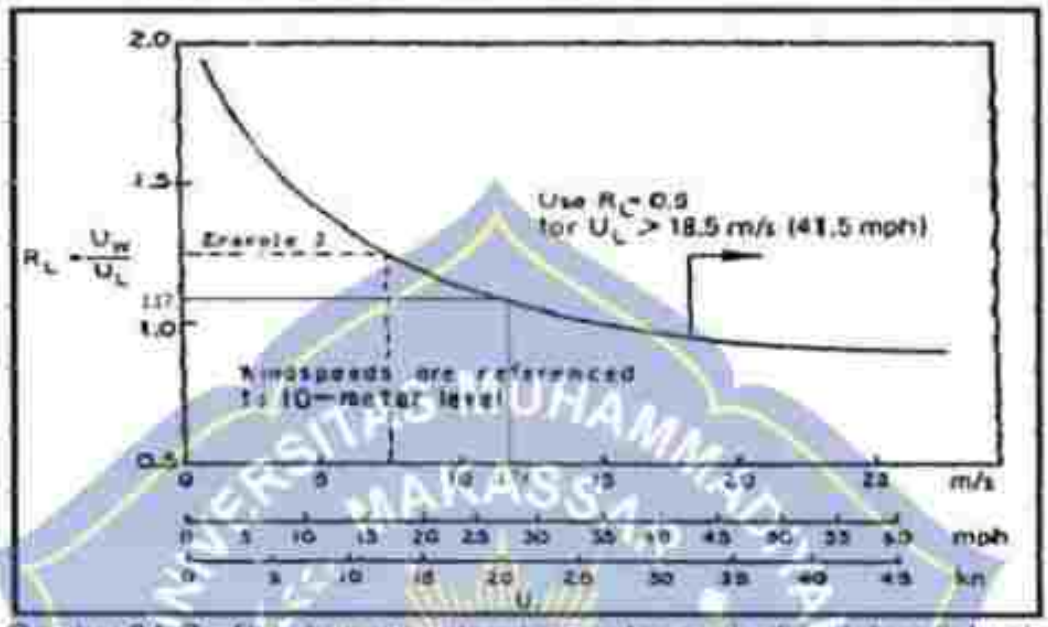
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN



Gambar 23 Grafik penggambaran untuk mendapatkan tinggi dan periode gelombang

Dari grafik diatas dengan panjang fetch = 143,21 km dan U_A = 17,52m/dtk, didapatkan H = 3,01 m dan T = 7,84 jam

Berdasarkan kecepatan maksimum yang terjadi tiap bulan (tabel 12) dicari nilai RL dengan menggunakan grafik hubungan antara kecepatan angin di laut dan di darat (lihat gambar 24).



Gambar 24. Grafik hubungan antara kecepatan angin di laut dan di darat

Tabel 13. Jumlah data arah gelombang berdasarkan tinggi gelombang

Ketinggian (m)	Arah penjalaran gelombang								Jumlah kejadian
	U	TL	T	TG	S	BD	B	BL	
0 – 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 – 2	0	0	0	0	0	0	0	4	4
2 – 3	0	0	0	0	0	0	3	20	23
3 – 4	0	0	0	0	0	0	0	9	9
4 – 5	0	0	0	0	0	0	0	4	4
jumlah	0	0	0	0	0	0	3	37	40

Dari tabel 13 jumlah data di atas dapat kita cari persentase arah gelombang dominan dengan cara sebagai berikut :

Pada data gelombang dengan tinggi 1 – 2 meter dan mempunyai arah angin barat laut terdapat 3 buah data, sehingga jika dihitung berdasarkan jumlah data persentasenya sebesar :

$$\frac{3}{40} x\ 100\% = 7.50\%$$

Perhitungan tersebut merupakan salah satu contoh perhitungan dari arah barat.

Dari penggolongan tinggi gelombang tersebut dapat dibuat tabel prosentase arah dan tinggi gelombang sebagai berikut :

Tabel 14 Persentase data arah gelombang berdasarkan tinggi gelombang

Ketinggian (m)	Arah Perambatan Gelombang								Jumlah (%)
	U	TL	T	TG	S	BD	B	BL	
0 – 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 – 2	0	0	0	0	0	0	0	10	10
2 – 3	0	0	0	0	0	0	7.5	50	57
3 – 4	0	0	0	0	0	0	0	22.5	23
4 – 5	0	0	0	0	0	0	0	10	10
Jumlah	0	0	0	0	0	0	7.5	92.5	100

Sumber : Hasil perhitungan

4). Perkiraan Gelombang dengan Periode Ulang

Data tinggi gelombang signifikan tiap bulan yang didapatkan dari peramalan diurutkan dari nilai terbesar sampai yang terkecil. Selanjutnya probabilitas ditetapkan untuk setiap tinggi gelombang dengan menggunakan rumus pada Persamaan (2.6)

$$P(H_s \le H_m) = 1 - \frac{m - 0.44}{N_T + 0.12}$$ dimana m = 1, N_T = 120

sehingga didapatkan

P = 0.99

Kemudian dihitung nilai y_m dengan menggunakan rumus pada Persamaan (2.8)

$y_m = -\ln[-\ln P(H_s \le H_m)]$

$y_m = 4.566$

Perhitungan selengkapnya seperti terlihat pada Tabel 15

Tabel 15. Hasil perhitungan Gelombang dengan Periode Ulang

No.	$H_{m(m)}$	P	y_m	$H_{m(m)}$	y_m	$H_{m(m)}$	$H_{m(m)}$	$H_{m(m)}$ - $H_{m(m)}$
1	1.90	0.990	4.60	9.165	25.794	0.788	2.01	-0.11
2	1.90	0.917	4.337	7.241	18.812	0.788	1.80	0.10
3	1.80	0.976	3.838	6.908	14.728	0.618	1.69	0.11
4	1.75	0.970	3.504	6.132	12.276	0.542	1.62	0.13
5	1.60	0.962	3.252	5.203	10.575	0.344	1.57	0.03
6	1.60	0.954	3.049	4.679	9.298	0.344	1.53	0.07
7	1.60	0.945	2.880	4.607	8.292	0.344	1.49	0.11
8	1.45	0.937	2.733	3.963	7.471	0.190	1.46	-0.01

9	1.45	0.929	2.605	3.777	6.784	0.190	1.44	0.01
10	1.45	0.920	2.490	3.610	6.199	0.190	1.41	0.04
11	1.34	0.912	2.386	3.197	5.602	0.107	1.39	-0.05
12	1.34	0.904	2.291	3.070	5.248	0.107	1.37	-0.03
13	1.34	0.895	2.203	2.952	4.854	0.107	1.35	-0.01
14	1.34	0.887	2.122	2.844	4.503	0.107	1.34	0.00
15	1.34	0.879	2.048	2.742	4.187	0.107	1.32	0.02
16	1.34	0.870	1.975	2.647	3.902	0.107	1.31	0.03
17	1.28	0.862	1.908	2.447	3.641	0.071	1.29	-0.01
18	1.28	0.854	1.845	2.361	3.404	0.071	1.28	0.00
19	1.28	0.845	1.785	2.279	3.185	0.071	1.27	0.01
20	1.28	0.837	1.727	2.201	2.984	0.071	1.25	0.03
21	1.28	0.829	1.673	2.127	2.798	0.071	1.24	0.04
22	1.27	0.821	1.620	2.074	2.628	0.071	1.23	0.05
23	1.25	0.812	1.570	2.010	2.465	0.071	1.22	0.06
24	1.23	0.804	1.522	1.948	2.316	0.071	1.21	0.07
25	1.20	0.796	1.475	1.770	2.176	0.035	1.20	0.00
26	1.20	0.787	1.430	1.716	2.046	0.035	1.19	0.01
27	1.20	0.779	1.387	1.664	1.923	0.035	1.18	0.02
28	1.19	0.771	1.345	1.613	1.808	0.035	1.17	-0.07
29	1.19	0.762	1.304	1.564	1.700	0.007	1.17	-0.07
30	1.10	0.754	1.264	1.517	1.598	0.007	1.16	-0.06
31	1.10	0.746	1.226	1.471	1.502	0.007	1.15	-0.05
32	1.10	0.737	1.189	1.427	1.411	0.007	1.14	-0.04
33	1.10	0.729	1.153	1.384	1.326	0.007	1.13	-0.03
34	1.10	0.721	1.118	1.227	1.245	0.007	1.13	-0.03
35	1.10	0.712	1.081	1.189	1.168	0.007	1.12	-0.02
36	1.10	0.704	1.047	1.152	1.096	0.007	1.11	-0.01
37	1.10	0.696	1.014	1.115	1.027	0.007	1.11	-0.01
38	1.10	0.687	0.981	1.079	0.962	0.007	1.10	0.00
39	1.10	0.679	0.949	1.044	0.900	0.007	1.09	0.01

40	1.10	0.671	0.918	1.009	0.842	0.007	1.09	0.01
41	1.00	0.662	0.887	0.887	0.766	0.000	1.08	-0.08
42	1.00	0.654	0.857	0.857	0.734	0.000	1.07	-0.07
43	1.00	0.646	0.827	0.827	0.684	0.000	1.07	-0.07
44	1.00	0.637	0.798	0.798	0.636	0.000	1.06	-0.06
45	1.00	0.629	0.769	0.769	0.591	0.000	1.05	-0.05
46	1.00	0.621	0.740	0.740	0.548	0.000	1.05	-0.05
47	1.00	0.612	0.713	0.713	0.508	0.000	1.04	-0.04
48	1.00	0.604	0.685	0.685	0.469	0.000	1.04	-0.04
49	1.00	0.596	0.658	0.658	0.433	0.000	1.03	-0.03
50	1.00	0.587	0.631	0.631	0.398	0.000	1.03	-0.03
51	1.00	0.579	0.605	0.605	0.366	0.000	1.02	-0.02
52	1.00	0.571	0.578	0.578	0.335	0.000	1.01	-0.01
53	1.00	0.562	0.553	0.553	0.305	0.000	1.01	-0.01
54	1.00	0.554	0.527	0.527	0.278	0.000	1.00	0.00
55	1.00	0.546	0.502	0.502	0.252	0.000	1.00	0.00
56	1.00	0.537	0.477	0.477	0.227	0.000	0.99	0.01
57	1.00	0.529	0.452	0.452	0.204	0.000	0.99	0.01
58	1.00	0.521	0.427	0.427	0.182	0.000	0.98	0.02
59	1.00	0.512	0.403	0.403	0.162	0.000	0.98	0.02
60	1.00	0.504	0.379	0.379	0.143	0.000	0.97	0.03
61	1.00	0.496	0.356	0.356	0.126	0.000	0.97	0.03
62	1.00	0.487	0.331	0.331	0.109	0.000	0.96	0.04
63	1.00	0.479	0.307	0.307	0.094	0.000	0.96	0.04
64	0.99	0.471	0.283	0.283	0.080	0.013	0.95	-0.05
65	0.99	0.463	0.260	0.234	0.068	0.013	0.95	-0.05
66	0.99	0.454	0.237	0.213	0.056	0.013	0.94	-0.04
67	0.99	0.446	0.214	0.192	0.046	0.013	0.94	-0.04
68	0.99	0.438	0.191	0.171	0.036	0.013	0.93	-0.03
69	0.99	0.429	0.168	0.151	0.028	0.013	0.93	-0.03
70	0.99	0.421	0.146	0.130	0.021	0.013	0.92	-0.02

71	0.90	0.413	0.122	0.110	0.015	0.013	0.92	-0.02
72	0.90	0.404	0.089	0.089	0.010	0.013	0.91	-0.01
73	0.90	0.396	0.076	0.069	0.006	0.013	0.91	-0.01
74	0.90	0.388	0.054	0.048	0.003	0.013	0.91	-0.01
75	0.90	0.379	0.031	0.028	0.001	0.013	0.90	0.00
76	0.90	0.371	0.008	0.008	0.000	0.013	0.90	0.00
77	0.90	0.363	-0.014	-0.013	0.000	0.013	0.89	0.01
78	0.90	0.354	-0.037	-0.033	0.001	0.013	0.89	0.01
79	0.90	0.346	-0.060	-0.054	0.004	0.013	0.88	0.02
80	0.90	0.338	-0.082	-0.074	0.007	0.013	0.88	0.02
81	0.90	0.329	-0.105	-0.094	0.011	0.013	0.87	0.03
82	0.90	0.321	-0.128	-0.115	0.016	0.013	0.87	0.03
83	0.79	0.313	-0.151	-0.174	0.023	0.050	0.86	-0.07
84	0.79	0.304	-0.174	-0.137	0.038	0.050	0.86	-0.07
85	0.79	0.296	-0.197	-0.155	0.039	0.050	0.85	-0.06
86	0.79	0.288	-0.220	-0.174	0.048	0.050	0.85	-0.06
87	0.79	0.279	-0.243	-0.192	0.058	0.050	0.84	-0.05
88	0.79	0.271	-0.267	-0.211	0.071	0.050	0.84	-0.05
89	0.79	0.263	-0.290	-0.229	0.084	0.050	0.83	-0.04
90	0.79	0.254	-0.314	-0.248	0.099	0.050	0.83	-0.04
91	0.79	0.246	-0.338	-0.267	0.114	0.050	0.82	-0.03
92	0.79	0.238	-0.362	-0.286	0.131	0.050	0.82	-0.03
93	0.79	0.229	-0.387	-0.305	0.150	0.050	0.81	-0.02
94	0.79	0.221	-0.412	-0.325	0.169	0.050	0.81	-0.02
95	0.79	0.213	-0.437	-0.345	0.191	0.050	0.80	-0.01
96	0.79	0.204	-0.462	-0.365	0.214	0.050	0.80	-0.01
97	0.79	0.196	-0.488	-0.385	0.238	0.050	0.79	0.00
98	0.79	0.188	-0.514	-0.406	0.264	0.050	0.79	0.00
99	0.79	0.179	-0.541	-0.427	0.293	0.050	0.78	0.01
100	0.79	0.171	-0.568	-0.449	0.323	0.050	0.78	0.01
101	0.79	0.163	-0.596	-0.471	0.355	0.050	0.77	0.02

102	0.79	0.155	-0.625	-0.493	0.390	0.050	0.76	0.03
103	0.79	0.146	-0.654	-0.517	0.427	0.050	0.76	0.03
104	0.79	0.138	-0.684	-0.540	0.468	0.050	0.75	0.04
105	0.79	0.130	-0.715	-0.565	0.511	0.050	0.75	0.04
106	0.79	0.121	-0.747	-0.590	0.558	0.050	0.74	0.05
107	0.79	0.113	-0.780	-0.616	0.608	0.050	0.73	0.06
108	0.70	0.105	-0.814	-0.570	0.663	0.098	0.72	-0.02
109	0.70	0.096	-0.851	-0.595	0.723	0.098	0.72	-0.02
110	0.70	0.088	-0.889	-0.622	0.789	0.098	0.71	-0.01
111	0.70	0.080	-0.929	-0.650	0.862	0.098	0.70	0.00
112	0.70	0.071	-0.971	-0.680	0.943	0.098	0.69	0.01
113	0.70	0.063	-1.017	-0.712	1.035	0.098	0.68	0.02
114	0.70	0.055	-1.067	-0.747	1.138	0.098	0.67	0.03
115	0.70	0.046	-1.123	-0.786	1.258	0.098	0.66	0.04
116	0.70	0.038	-1.185	-0.830	1.405	0.098	0.65	0.05
117	0.70	0.030	-1.256	-0.881	1.583	0.098	0.63	0.07
118	0.70	0.021	-1.346	-0.943	1.816	0.098	0.61	0.09
119	0.70	0.013	-1.460	-1.029	2.157	0.098	0.58	0.11
120	0.70	0.005	-1.661	-1.175	2.824	0.098	0.54	0.16
Jumlah	121.510	6	68.756	109.363	229.802	8.270		
Rata-rata	1.013	0.05	0.573	0.911	1.915	0.069		

Dengan menggunakan rata H_{sim} dan y_{sim} selanjutnya dihitung parameter A dan B dengan menggunakan persamaan berikut.

$$A = \frac{n \Sigma H_{sim} y_{sim} - \Sigma H_{sim} \Sigma y_{sim}}{n \Sigma y_{sim}^2 - (\Sigma y_{sim})^2}$$

$$= \frac{120 \quad 109.363 \quad - \quad 121.6 \quad 68.756}{120 \quad 229.802 \quad - \quad 4727}$$

$$= \quad 0.208$$

$$B = \quad 1.014 \quad - \quad 0.21 \quad 0.57$$

$$= \quad 0.89$$

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Kemudian nilai y_r dihitung dengan menggunakan Persamaan (3.10)

$$y_r = -\ln\left\{-\ln\left(1-\frac{1}{LT_r}\right)\right\}$$ dimana L = 1, Tr = periode ulang = 2 tahun

= 3.157

Dari nilai-nilai parameter A dan B dan juga nilai yr, kemudian didapatkan tinggi gelombang signifikan untuk berbagai periode ulang dengan menggunakan Persamaan (3.9)

$$H_m = \hat{A}y_r + \hat{B}$$ = 1.55 m

Selanjutnya dihitung deviasi standard data tinggi gelombang signifikan (σ_{Hs})

$$\sigma = \left[\frac{1}{N-1}\sum(H_m - \bar{H}_m)^2\right]^{1/2}$$ = 0.268

untuk menetapkan interval keyakinan terlebih dahulu kita menghitung nilai α yang diberikan oleh persamaan (3.13).

$$\alpha = \alpha_2 e^{k(\ln y_r - \varepsilon)}$$ dimana α_2 = 0.64, α_2 = 9, k = 0.93, ε = 0, y_r = 1.33,

$$\tau = \frac{y_r}{y_2} = 1 \quad \alpha = 0.625$$

Setelah itu kita menghitung standard deviasi yang dinormalkan dari tinggi gelombang signifikan dengan periode ulang (σ_{Hr}) dengan menggunakan persamaan (3.13)

$$\sigma_{Hr} = \frac{1}{\sqrt{N}}\left[1+\alpha(y_r - \varepsilon + \varepsilon\ln\tau)\right]^{1/2} = 0.250$$

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Besaran dari deviasi standard dari tinggi gelombang signifikan (σ_r) dihitung dengan menggunakan rumus pada Persamaan (3.14).

$$\sigma_r = \sigma_{Hs}\sigma_{Hs} = 0.067$$

Untuk perhitungan selengkapnya seperti terlihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Tinggi Gelombang laut dalam dengan Periode Ulang Tertentu

Periode ulang (tahun)	y_t (tahun)	H_s (m)	σ_x	σ_r	H_s - $1.28\sigma_r$ (m)	H_s + $1.28\sigma_r$ (m)
2	3.157	1.55	0.250	0.067	1.466	1.638
5	4.056	1.75	0.315	0.084	1.638	1.853
10	4.783	1.89	0.364	0.097	1.766	2.016
25	5.702	2.08	0.430	0.115	1.935	2.230

1) Pasang Surut

Pengamatan data pasang surut dilakukan selama 15 hari dengan interval pengambilan data setiap 1 jam. Data pasang surut tersebut diolah untuk memperoleh konstanta harmonis pasang surut daerah penelitian. Perhitungan konstanta harmonis pasang surut dilakukan dengan menggunakan metode Admirality.

Tabel 17 Perhitungan analisis harmonic pasang surut

	S_0	M_2	S_2	N_2	K_1	O_1	M_4	MS_4	K_2	P_1
A (cm)	22.3	70	22	12	53	52	8	6	6	17
g^o	0	82	105	281	151	137	373	5	105	151

1 Datum Referensi:

- MSL

  MSL = ASO = 81 cm

- Zo

  Berdasarkan definisi Australia yaitu Indian Spiring Low Water,

  maka :

  $Zo = So - [AM_2 + AS_2 + AK1] + AO_1$

  $= 223 - [70 + 22 + 52] + 52$

  $= 26$ cm dari MSL terpakai

  Ketinggian muka air rata-rata dari Nol Palem = MSL - Zo

  = 223 – 26

  = 97 cm

  ATT = So + [AM2 + AS2 + AK1 + Ao]

  = 223 + [70 + 22 + 52 + 52]

  = 420 cm dari MSL terpakai

2) Tipe Pasang Surut dan Tunggang Air Pasut

Tipe pasang surut dan tunggang air pasut yang ada pada pantai Tope Jawa adalah sebagai berikut :

$$F = \frac{AK_1 + O_1}{M_2 + S_2}$$

$$= 1.141$$

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Berdasarkan nilai Formzhal,($0,25<F\leq1,5$) maka keriteria pasang surut adalah pasut tipe campuran condong harian ganda (Mixed Tide Prevaling Semidiurnal)

3). Tunggang Air Pasut

Untuk :

Pasut tipe campuran condong harian ganda (Mixed Tide Prevailing Semidiurnal)

HAT $= LAT + 2\ [Ak_1 + AO_1 + As_2 + AM_2]$

$= 26 + 2\ (53 + 52 + 22 + 70)$

$= 420$ cm

MHHWS $= LAT + 2\ [AS_2 + AM_2] + Ak_1 + AO_1$

$= 26 + 2\ (55 + 33,3) + 10,4 + 3,73$

$= 315$ cm

MHHWN $= LAT + 2\ [AM_2] + Ak_1 + AO_1$

$= 26 + 2\ (70) + 53 + 52$

$= 271$ cm

MSL $= 223$ cm

MLLWN $= LAT + 2\ [AS_2] + Ak_1 + AO_1$

$= 26 + 2\ [22] + 53 + 52$

$= 175$ cm

MLLWS $= LAT + Ak_1 + Ao_1$

$= 26 + 53 + 52$

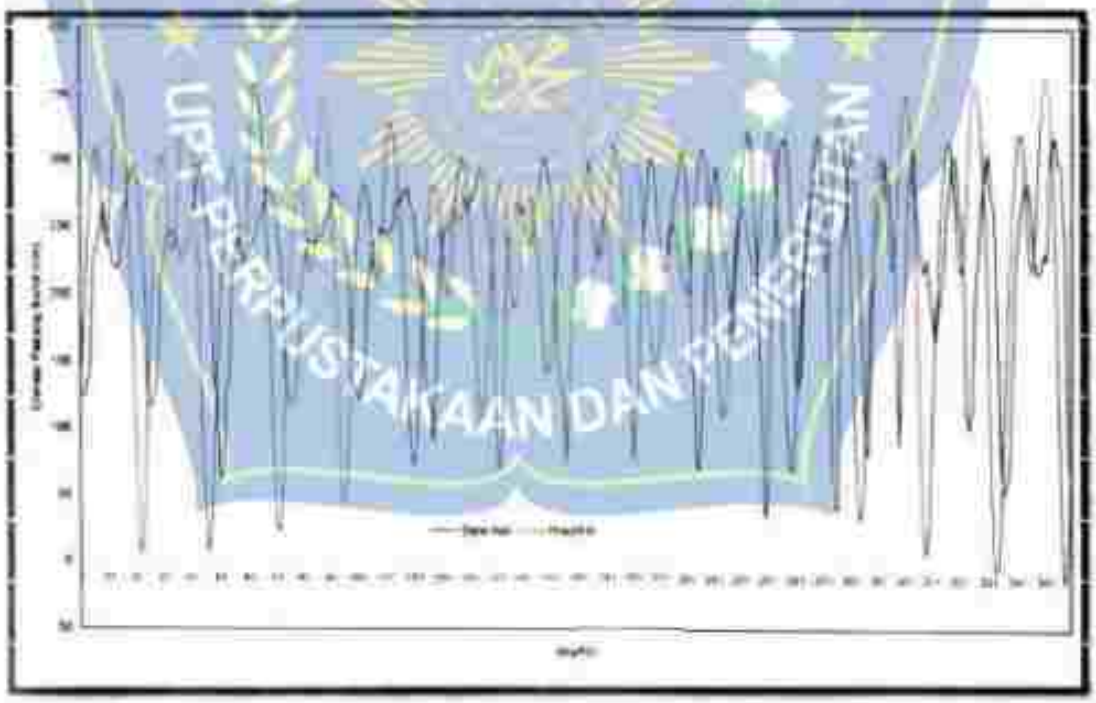
$= 131$ cm

LAT = MSL - AK_1 - AO_1 - AS_2 - AM_2

= 223 - 53 - 52 - 22 - 70

= 26 cm

Gambar 25. Hasil perhitungan tunggang pasang surut



Gambar 26. Grafik pasang surut pantai Galesong Selatan

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

B. Gelombang di Lokasi Bangunan

Dari data peramalan gelombang berdasarkan data angin, dibuat analisis frekuensi untuk mendapatkan gelombang rencana dengan periode ulang tertentu, yang hasilnya diberikan dalam tabel 4.7. Dalam perencanaan ini digunakan tinggi gelombang rencana dengan periode ulang 10 tahunan, yaitu H_0 = 1.89 m, periode gelombang rencana ditetapkan sebesar 10 detik.

Selama penjalarannya menuju pantai, tinggi gelombang berubah karena proses refraksi dan pendangkalan serta gelombang pecah yang tergantung pada bathimetri dan karakteristik gelombang laut dalam. Dengan kondisi kemiringan pantai yang landai, maka diperkirakan gelombang yang akan mencapai pantai akan pecah pada kedalaman 1.28 tinggi gelombang. Maka tinggi gelombang pecah dapat di tentukan dengan persamaan (2.4), $H_b = 0.78 \cdot d_b$

Dari hasil analisis gelombang rencana diatas diperoleh grafik hubungan antara tinggi gelombang, tinggi gelombang pecah dan kedalaman sebagai berikut.

Gambar 27. Grafik hubungan H_o, H_b dan d_b

Dari grafik di atas diperoleh parameter gelombang pecah sebagai berikut :

$Hb = 2.10$

$db = 2.60$

Pada analisis ini bangunan akan diletakkan pada elevasi +1,4 m. Jadi kedalaman air pada saat pasang adalah 0,45 m, dimana pada kedalaman tersebut gelombang telah pecah, maka gelombang rencana ditetapkan sebagai berikut :

$H_b = 0.78\ d_b$

$H_b = H_{rencana} = 0.35$ m

C. Elevasi Struktur

1) Tinggi muka air rencana

Tinggi muka air rencana tergantung pada pasang surut, *wave setup*, *wind setup*, tsunami, dan pemanasan global. Dalam perencanaan bangunan tidak semua parameter tersebut digunakan. Hal ini mengingat bahwa kemungkinan terjadinya semua parameter secara bersamaan adalah sangat kecil. Oleh karena itu elevasi muka air rencana hanya didasarkan pada pasang surut, *wave setup*, dan pemanasan global.

a). Pasang surut

Dari data pengukuran pasang surut di dapat beberapa elevasi muka air yaitu

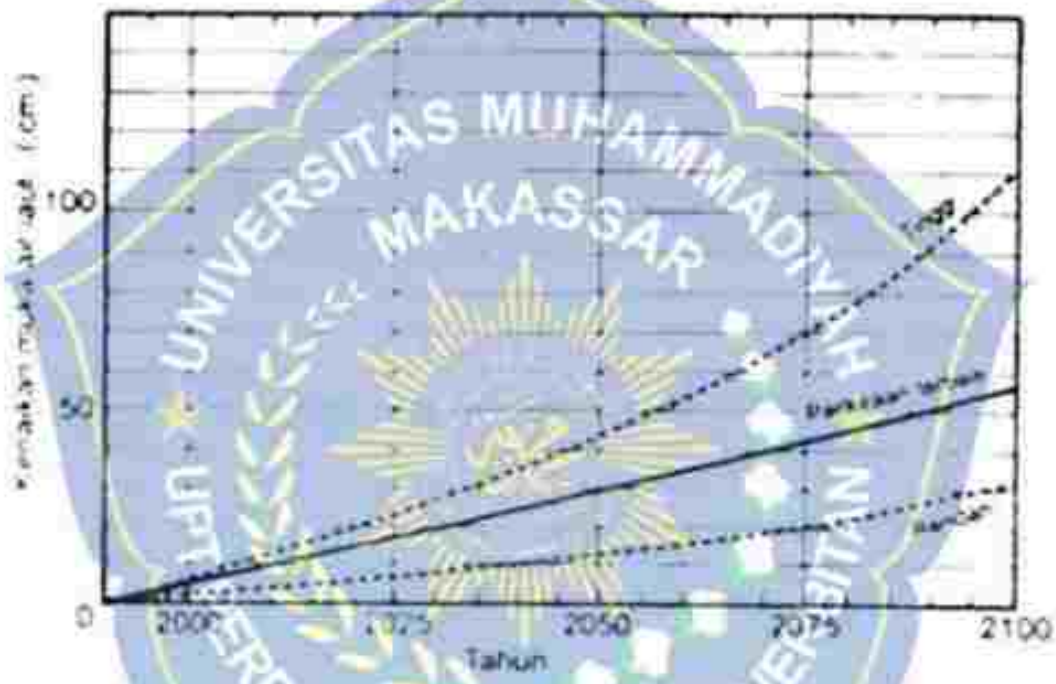
MHWL = 1.84 m, MSL = 0.92 m, dan MLWL = 0.00 m

b). *Wave set-up*

Wave set-up dapat dihitung dengan persamaan (2.18), sehingga didapat: Sw = 0.375 m

c). Pemanasan global (Sea level rise)

Dari gambar dibawah maka diperoleh sea level rise (SLR) untuk 10 tahun = 0.2 m



Gambar 26. Perkiraan kenaikan muka air laut karena pemanasan global

DWL = MHWL + SW + SLR

DWL = 1.85 + 0.375 + 0.2 = 2.4254 m

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

2) Run Up pada tembok laut

Bangunan direncanakan pada elevasi +1,4 m dari MLWL, sehingga pada kondisi pasang kedalaman air di depan bangunan adalah :

d_s = DwL –elevasi tanah dasar

= 2.4 – 1.4

= 1.0 m (pada kondisi MHWL).

Untuk menentukan *run up* yang terjadi pada tembok laut dapat menggunakan Persamaan (2.19), Persamaan (2.20) dan grafik *Run up* pada gambar grafik tersebut adalah fungsi dari *Imbaren Number* (Persamaan 2.20) berdasarkan hasil analisis gelombang rencana diperoleh H_o = 0.35 m.

$$Lo = 1.56 T^2 = 1,56 (10)^2 = 156 \text{ m}$$

$$Ir = \frac{\operatorname{tg} \theta}{\sqrt{(H/Lo)}}$$

Ir = 6.45 dan grafik diperoleh, Ru/H = 1.30

Dengan demikian, diperoleh nilai Ru = 1.17 m

Elevasi struktur ditentukan berdasarkan kedua faktor tersebut sehingga :

Elevasi struktur = MHWL + Ru

= 1.85+ 1.17

= 3.02 m

D. Pasangan Batu

Sea wall yang direncanakan berupa konstruksi pasangan batu. Adapun data yang didapat dari hasil perhitungan diatas adalah sebagai berikut:

- H_{tanah} = 1.80 m
- Dengan sudut gesek internal ϕ = 28 ° (Pasir longgar)
- Berat volume γ = 16 kN/m^3
- Kohesi (C) diabaikan
- Kuat dukung ijin = 200 kN/m^2

Bila pasangan batu mempunyai :

- Berat volume ($\gamma_{PASANGAN}$) = 20 kN/m^3
- Kuat desak ijin ($\sigma_{DESAK\ IJIN}$) = 1500 kN/m^2
- Kuat Tarik ijin (σ_{TARIK}) = 300 kN/m^2
- Kuat Geser ijin (τ) = 150 kN/m^2

Gambar 29 Struktur pasangan batu seawall

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Tekanan tanah pasif tidak diperhitungkan, karena bangunan ditempatkan di pantai sehingga tekanan tanah pasif tidak dapat bekerja secara efektif

Muka tanah dibelakang dinding adalah datar, diperoleh

$$Ka = tg^2 (45 - \frac{\varphi}{2}) \quad = \quad Ka = tg2 \left[45 - \frac{28}{2}\right] = 0.361$$

cari besarnya gaya dan momen dalam struktur

$$\text{Gaya aktif} = E_a = \frac{1}{2} H^2 * \gamma * Ka$$

$$= 5.2639 \text{ kN}$$

$$\text{Momen aktif} = M_a = E_a * h_a$$

$$= 2.36674 \text{ mkN}$$

Gambar 30 Titik berat struktur seawall

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Tabel 18 Gaya dan momen aktif

Dicari besarnya Gaya dan Momen aktif

No.	Berat (kN)	Lengan terhadap titik A (m)	Momen terhadap titik A (mkN)
1	1.25	1.667	2.083
2	5.5	1.75	9.6
3	2	1.75	4
4	1	1.83	1.833
5	8	1.25	10
6	9.2	1.2	11.04
7	32	1	32
8	3.67	0.75	2.75
10	2	0.25	0.5
ΣV =	64.62		ΣM_A = 73.332

$$X = \frac{\Sigma M_{tot}}{\Sigma V} = \frac{67.717}{64.62} = 1.048 \text{ m}$$

$$e = x - \frac{b}{2} = 1.048$$

$$= 0.048 < \frac{b}{6} = 0.3333$$ berarti seluruh alas fondasi menerima beban(!)

$$\sigma_{max} = \left(\frac{V}{b \times 1}\right)\left(1 + \frac{6e}{b}\right) = 36.959 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{tanah}$$

$$\sigma_{min} = \left(\frac{V}{b \times 1}\right)\left(1 - \frac{6e}{b}\right) = 27.658 \text{ kN/m}^2 > 0$$

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Tinjauan stabilitas terhadap bahaya guling

a. Stabilitas terhadap bahaya guling

M_a = 56.61479 mkN

M_p = 73.332 mkN

$$SF = \frac{Mp}{Ma} = 13.06 > 2$$

b. Stabilitas terhadap bahaya geser

gaya dorong E_a = 9.358 kN

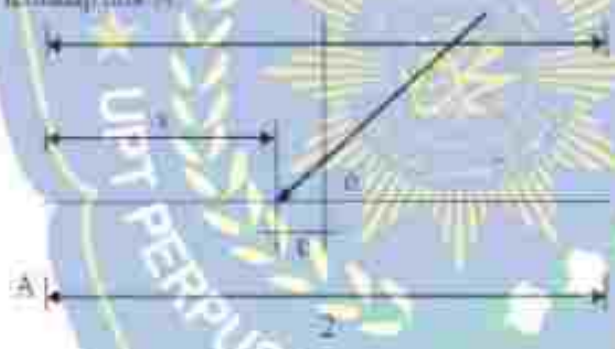
gaya lawan : F = V. F dan f = tg φ di anggap alas fondasi kasar

F = 34.357 kN

$$SF = \frac{F}{E_a} = 3.0714 > 2$$

c. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

Dicari letak resultan gaya-gaya yang bekerja terhadap pusat berat alas fondasi tinjauan terhadap titik A



Gambar 31 Letak resultante gaya-gaya yang bekerja terhadap pusat berat alas pondasi

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

$$X = \frac{\Sigma M_{net}}{\Sigma V} = \frac{67.717}{64.62} = 1.048 \quad m$$

$$e = x - \frac{b}{2} = 1.048 - 1$$

$$= 0.048 < \frac{b}{6} = 0.3333$$ berarti seluruh alas fondasi menerima beban!!!

$$\sigma_{max} = \frac{V}{b \cdot l}\left(1 + \frac{6e}{b}\right) = 36.959 \ kN/m^2 < \bar{\sigma}_{tanah}$$

$$\sigma_{min} = \frac{V}{b \cdot l}\left(1 - \frac{6e}{b}\right) = 27.658 \ kN/m^2 > 0$$

Tinjau Terhadap stabilitas internal

Gambar 32 Tinjauan terhadap beberapa potongan

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Ditinjau potongan A - A'

Cari besarnya gaya aktif dan momen aktif :

$$\text{Gaya Aktif} = E_a = \frac{1}{2} \; H^2 * \gamma * Ka$$

$$= \quad 0 \quad kN \longrightarrow$$ Karena tidak ada muka tanah di belakang refetment

$$\text{Momen aktif} = M_a = E_a * h_a$$

$$= \quad 0 \quad mkN \longrightarrow$$ Karena tidak ada muka tanah di belakang refetment

Dicari gaya dan besarnya momen aktif

No	Berat (kN)	Lengan terhadap titik A (m)	Momen terhadap titik A (mkN)
1	9.20		2.76
	ΣV = 9.20		ΣM$_y$ = 2.76

$$X = \frac{\Sigma M_{y_A}}{\Sigma V} = \frac{2.76}{9.2} = 0.3 \quad m$$

$$e = X - \frac{b}{2} = 0.3 - 0.3 = 0.3$$

$$= 0 < \frac{b}{6} = 0.10$$ Berarti seluruh alas fondasi menerima beban!!!

Terhadap deter

$$\sigma_{max} = \frac{V}{b \cdot t}\left(1 + \frac{\Sigma M}{W}\right)$$ W = Tahanan momen tampang A-A'

$$W = \left[\frac{1}{6} * t * b^2\right]$$

$$= 720.6 \; kN/m^2 < \sigma_{izin\ pasangan}$$

Terhadap tarik

$$\sigma_{tarik} = \frac{V}{b \cdot t}\left(1 - \frac{\Sigma M}{W}\right)$$

$$= -690 \; kN/m^2 < \sigma_{tarik\ pasangan}$$

Terhadap geser

$$D = (E_a)_{A-A'} = 0$$

$$\tau = \frac{3}{2}\left(\frac{D}{b \cdot h}\right)$$

$$= 0$$

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Ditinjau potongan B - B'

Cari besarnya gaya aktif dan momen aktif :

$$\text{Gaya Aktif} = E_a = \frac{1}{2} \; H^2 * \gamma * Ka$$

$$= 0.8737 \text{ kN}$$

$$\text{Momen aktif} = M_a = E_a * h_a$$

$$= 0.1602 \text{ mkN}$$

Dicari gaya dan besarnya momen aktif

NO	Berat (kN)	Lengan terhadap titik B (m)	Momen terhadap titik A (mkN)
1	3.667	0.75	3
2	5.5	1.25	7
3	0.25	1.67	2
ΣV =	9.167	ΣM =	9.625

$$X = \frac{\Sigma M_w}{\Sigma V} = \frac{9.46}{9.167} = 1.0335 \text{ m}$$

$$e = x - \frac{b}{2} = 1.0335 - 0.75$$

$$= 0.28 < \frac{b}{6} = 0.3333 \quad \text{(dengan tampang mendukung tarik !!!)}$$

Terhadap geser

$$\sigma_{geser} = \frac{V}{b \cdot 1} \left(1 + \frac{\Sigma M}{W}\right) \qquad W = \text{tahanan momen tampang B-B'}$$

$$W = \left[\frac{1}{6} \times 1 \times b^2\right]$$

$$= 0.75 \text{ m}^3$$

$$\sigma_{geser} = 69.654 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{geser\ pasangan}$$

Terhadap tarik

$$\sigma_{tarik} = \frac{V}{b \cdot 1} \left(1 - \frac{\Sigma M}{W}\right)$$

$$= -60.49 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{tarik\ pasangan}$$

Terhadap geser

$$D_x = (E_a)A - A' = 0.8737 \text{ kN}$$

$$\tau = \frac{3}{2} \left(\frac{D}{b \cdot h}\right)$$

$$= 1.1914 \text{ kN/m}^2$$

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Dinding potongan C - C'

Cari besarnya gaya aktif dan momen aktif :

$$\text{Gaya Aktif} = E_a = \frac{1}{2} H^2 * \gamma * Ka$$

$$= 5.2639 \text{ kN}$$

$$\text{Momen aktif} = M_a = E_a * h_a$$

$$= 2.3687 \text{ mkN}$$

Dicari gaya dan besarnya momen aktif

NO	Berat (kN)	Lengan terhadap titik C (m)	Momen terhadap titik A (mkN)
1	32	1	32
ΣV =	32.0		ΣM = 32

$$X = \frac{\Sigma M_{ac}}{\Sigma V} = \frac{29.631}{32} = 0.926 \text{ m}$$

$$e = \frac{b}{2} - X = \frac{0.926}{2} - 1$$

$$= -0.074 < \frac{b}{6} = 0.3333 \quad \text{sebagian tanpa tarik (tidak ada tarik)}$$

Terhadap desak

$$\sigma_{desak} = \frac{V}{b \cdot 1}\left(1 + \frac{\Sigma M}{W}\right) \qquad W = \text{tahanan momen tampang C - C'}$$

$$W = \left[\frac{1}{6} \times 1 \times 1^2\right]$$

$$= 0.3333 \text{ m}^3$$

$$= 1438.3 \ \frac{kN}{m^2} < \sigma_{desak\ ijin}$$

Terhadap tarik

$$\sigma_{tarik} = \frac{V}{b \cdot 1}\left(1 - \frac{\Sigma M}{W}\right)$$

$$= -1406 \ \frac{kN}{m^2} < \sigma_{tarik\ izin}$$

Terhadap geser

$$D = (E_a)\ A\text{-}A' = 5.2639$$

$$\tau = \frac{3}{2}\left(\frac{D}{b \cdot h}\right)$$

$$= 15.792 \ \frac{kN}{m^2}$$

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Gambar 33 Tinjau terhadap pelahnya lumil

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

$h_1 = \sigma_{max} - h_{yt} \cdot \gamma_t$
$= 36.959 - [1.33 \quad 20]$
$= 10.359 \ kN/m^2$

$h_2 = \sigma_1 - h_{yt} \cdot \gamma_t$
$= 32.773 - [1.33 \quad 20]$
$= 6.17 \ kN/m^2$

$h_3 = \sigma_2 - h_{t2} \cdot \gamma_b - h_{t1} \cdot \gamma_t$
$= 29.983 - 21 - 12.8$
$= -3.82 \ kN/m^2$

$h_4 = \sigma_{min} - h_{t2} \cdot \gamma_b - h_{t1} \cdot \gamma_t$
$= 27.658 - 21.00 - 24.80$
$= -18.14 \ kN/m^2$

Superposisi

Gaya lintang yang terjadi pada tampang D' - D''

D = 7.439 kN

Momen yang terjadi pada tampang D' - D''

Momen = 3.754 mkN

W = 1/6 (Luas penampang D' - D'' b)
= 0.3011 m^3

Tegangan yang terjadi

$\sigma_{ext} = \pm \frac{M}{W} = \pm 24.542 \ kN/m^2 < \sigma_{tarik\ pasangan}$

$\tau = \frac{3}{2} \frac{D}{t.h} = 8.3903 \ kN/m^2 < \tau_{geser\ pasangan}$

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Gaya lintang yang terjadi pada tampang B' - B''

D = 5.49 kN

Momen yang terjadi pada tampang B' - B''

Momen = 0.154 mkN

W = 1/6 . (Luas penampang B' - B'' . b)
= 0.1542 m^3

Tegangan yang terjadi

$$\sigma_{ee} = \pm \frac{M}{W} = \pm 12.371 \ {}^{kN}/_{m^2} < \sigma_{tarik\ pasangan}$$

$$\tau = \frac{3}{2} \cdot \frac{D}{1\,h} = 7.8424 \ {}^{kN}/_{m^2} < \tau_{geser\ pasangan}$$

E. Tumpukan Batu Pelindung Kaki Bangunan

Untuk menghindari kerusakan/keruntuhan bangunan akibat gerusan oleh aliran banjir maupun gelombang bangunan perlu dilengkapi konstruksi pelindung kaki (*toe protection*). Berat butir batu untuk pelindung kaki bangunan oleh persamaan (3.44):

$$W = \frac{\gamma_r H^3}{K_D(S_r - 1)^3 \cot\theta}$$

γ_r = 2.65

H = 0.35 m

K_D = 2 (Tabel 3.4 batu bersudut kasar dengan gelombang pecah = 2)

$$Sr = \frac{\rho_{bat.}}{\rho_w} = \frac{2.65}{1.03} = 2.57$$

$\cot\theta$ = 1,5

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Maka diperoleh :

W = 0,030 ton.

= 30 Kg

Tebal lapis lindung dapat dihitung dengan persamaan(3.45)

$$t = nk_{\Delta}\left[\frac{W}{\gamma}\right]^{1/3}$$

N = jumlah lapis batu dalam lapis pelindung

KΔ = Koefisien lapis (Tabel 3.5)

t = 0,5 m

Lebar puncak lapis pelindung dapat dihitung dengan persamaan(3.46)

$$B = 2Ho$$

B = 2 0,35

= 0,7 m

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan perhitungan dengan mengacu pada teori dan rumus-rumus empiris serta parameter-parameter yang ada, maka dalam perencanaan *Seawall* Pantai Galesong Selatan Kabupaten Takalar telah diperoleh suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Karateristik gelombang pantai Galesong adalah sebagai berikut :
   a. Tinggi gelombang rencana = 1,69 m
   b. Tinggi gelombang pecah = 1,73 m
   c. Kedalaman gelombang pecah = 1,60 m
   d. Periode gelombang = 10 detik
2. Sebagai hasil dari perencanaan *Seawall* Pantai Galesong Selatan sebagai berikut :
   a. Dimensi Pasangan Batu
      - Lebar = 2,0 m
      - Tinggi = 2,5 m
      - Pasangan batu menggunakan reflektor
   b. Batu pelindung kaki
      - Berat Batu = 30 Kg
      - Tebal lapis lindung = 0,55 m
      - Lebar Lapis lindung = 0,70 m
      - Batu pelindung kaki di lapisi dengan lembaran Geotextil

B. Saran

Gelombang dan arus yang menyerang bangunan pantai dapat menyebabkan terjadinya erosi pada tanah di depan bangunan. Untuk itu perlu diberi perlindungan berupa tumpukan batu. Berat butir batu pelindung kaki yang sesuai di lokasi adalah 30 kg. Untuk mendapatkan hasil yang lebih tepat, sebaiknya data yang digunakan untuk analisis adalah data gelombang hasil pengukuran langsung.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

DAFTAR PUSTAKA

CERC, 1984, *Shore Protection Manual Volume I*, US Army Coastal Engineering Research Center, Washington.

CERC, 1984, *Shore Protection Manual Volume II*, US Army Coastal Engineering Center, Washington.

CERC, 1991, *GENESIS : Generalized Model For Simulating Shoreline Change*, US Army Coastal Engineering Research Center, Mississippi.

Departemen Pekerjaan Umum, 1998, *Pedoman Teknik Penanggulangan Pantai Volume I*, Badan Penelitan dan Pengembangan PU, Jakarta.

Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2003, *Pedoman Umum Pengamanan dan Penanganan Kerusakan Pantai*, Direktorat Bina Teknik, Jakarta.

Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2003, *Perbaikan Muara Sungai dengan Jeti* , Direktorat Bina Teknik, Jakarta.

Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2004, *Pedoman Teknis Perencanaan Tembok Laut, Revetment dan Krib Tegak Lurus Pantai*, Direktorat Bina, Jakarta.

Silvester, Richard, 1974, *Coastal Engineering 1*, University of Western Australia, Nedland.

Silvester, Richard, 1974, *Coastal Engineering II*, University of Western Australia, Nedland.

Triatmodjo, Bambang , 1996, *Pelabuhan*, Beta Offset, Yogyakarta.

Triatmodjo, Bambang, 1999, *Teknik Pantai*, Beta Offset, Yogyakarta.

Yuwono, Nur. Ir.Dipl.HE., 1982, *Teknik Pantai Volume 1*, Biro Penerbit KMTS Fak. Teknik UGM, Yogyakarta.

Yuwono, Nur. Dr.Ir.Dipl.HE., 1992, *Teknik Pantai Dasar-dasar Perencanaan Bangunan Pantai Volume II*, Biro Penerbit KMTS Fak. Teknik UGM, Yogyakarta.

Teknik UGM, Yogyakarta.

Yuwono, Nur. Dr.Ir.Dipl.HE., 1992, *Teknik Pantai Dasar-dasar Perencanaan Bangunan Pantai Volume II*, Biro Penerbit KMTS Fak. Teknik UGM, Yogyakarta.

DATA KECEPATAN ANGIN RATA-RATA (KNOT)

STASIUN METEOROLOGI MARITIM PAOTERE

TAHUN : 2007 - 2016

Tahun	Bulan	Tanggal																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

DATA KECEPATAN ANGIN TERBANYAK (KNOT)
STASIUN METEOROLOGI MARITIM PAOTERE
TAHUN : 2007 - 2016

TAHUN	BULAN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN
SEKRETARIAT

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

DATA ARAH ANGIN TERBANYAK (DERAJAT)

STASIUN METEOROLOGI MARITIM PAOTERE

TAHUN : 1997 - 2016

TAHUN	BULAN	TANGGAL																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1997	1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1997	2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1997	3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1997	4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1997	5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1997	6	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1997	7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1997	8	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1997	9	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1997	10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1997	11	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1997	12	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1998	1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1998	2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1998	3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1998	4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1998	5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1998	6	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1998	7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1998	8	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1998	9	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1998	10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1998	11	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1998	12	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1999	1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1999	2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1999	3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1999	4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1999	5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1999	6	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1999	7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1999	8	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1999	9	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1999	10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1999	11	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1999	12	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2000	1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2000	2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2000	3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2000	4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2000	5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2000	6	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2000	7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2000	8	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2000	9	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2000	10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2000	11	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2000	12	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

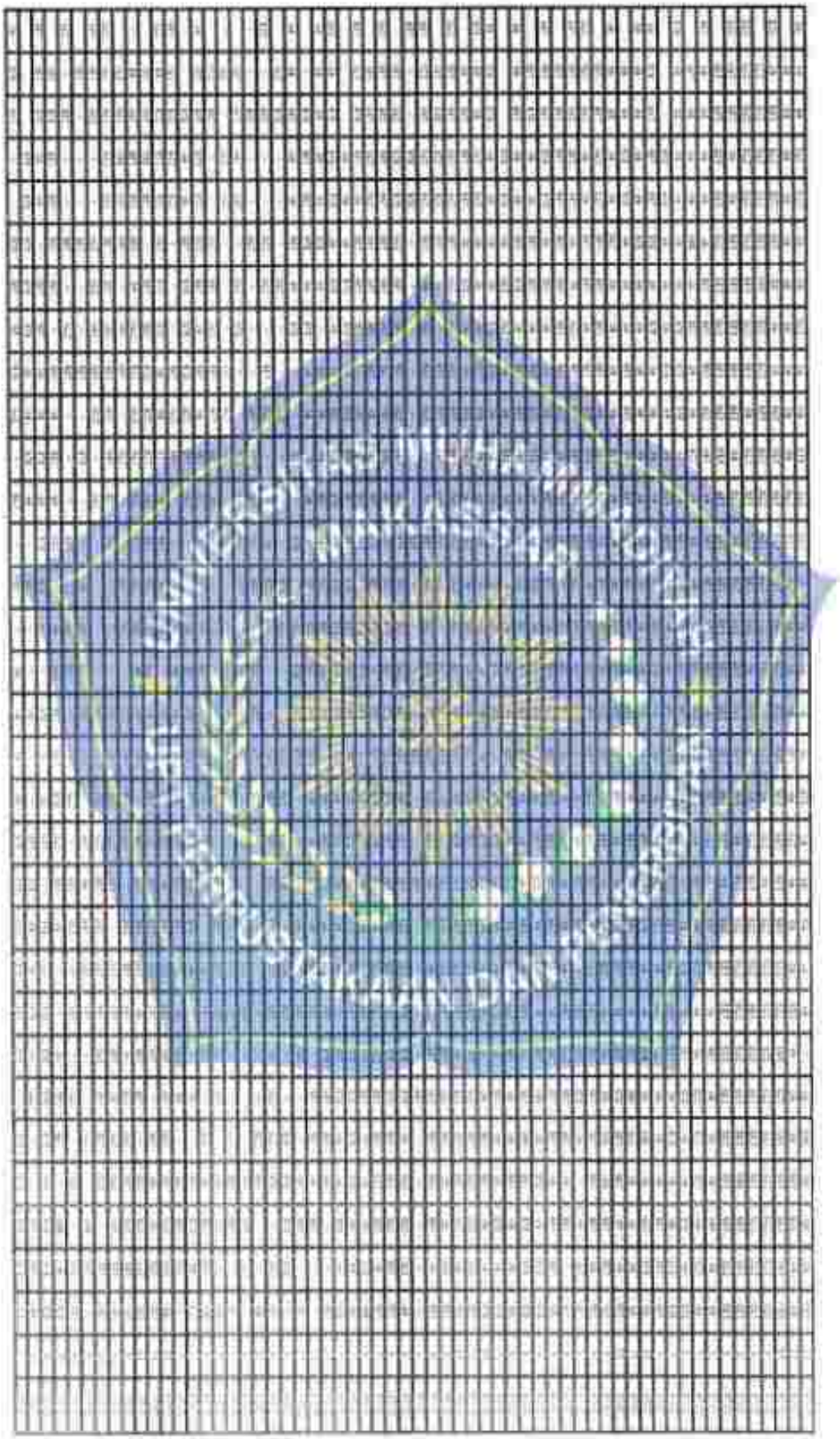
MUHAMMADIYAH
MAKASSAR
LEMBAGA PENERBITAN

STATION METEOROLOGICAL MARITIME PAOTERE

2016 - 1967 | MONTH

DATA ARAH ANGIN

[illegible]



DATA ARAH DAN KECEPATAN ANGIN
STASIUN METEOROLOGI MARITIM PAOTERE

2007

BULAN	Angin			
	Kecepatan rata-rata (knot)	Arah Terbanyak	Kecepatan Maksimum (knot)	Arah saat kecepatan maksimum
Januari	4	315	24	315
Februari	5	315	42	360
Maret	4	270	20	360
April	4	270	27	360
Mei	4	270	21	360
Juni	3	135	30	360
Juli	3	270	13	360
Agustus	3	90	15	315
Septembe	4	270	18	315
Oktober	4	0	16	315
Novembe	4	270	22	360
Desembe	4	90	29	360
Jumlah	44	2565	277	4140
Rata-rata	4	214	23	345

2008

BULAN	Angin			
	Kecepatan rata-rata (knot)	Arah Terbanyak	Kecepatan Maksimum (knot)	Arah saat kecepatan maksimum
Januari	4	315	36	360
Februari	5	315	28	360
Maret	4	315	19	315
April	4	225	18	360
Mei	4	315	14	360
Juni	3	0	14	360
Juli	3	0	15	315
Agustus	3	180	22	315
Septembe	4	0	16	315
Oktober	4	0	18	360
Novembe	4	315	19	360
Desembe	4	270	32	360
Jumlah	44	2250	248	4140
Rata-rata	4	188	21	345

2009

BULAN	Angin			
	Kecepatan rata-rata (knot)	Arah Terbanyak	Kecepatan Maksimum (knot)	Arah saat kecepatan maksimum
Januari	3	[illegible]	22	360
Februari	5	[illegible]	44	360
Maret	5	[illegible]	21	360
April	3	270	15	360
Mei	4	0	14	360
Juni	3	0	14	360
Juli	3	0	20	360
Agustus	4	270	15	315
Septembe	4	225	28	315
Oktober	4	225	21	315
Novembe	4	225	29	360
Desembe	3	0	29	360
Jumlah	42	[illegible]	261	4185
Rata-rata	3	180	22	349

2010

BULAN	Angin			
	Kecepatan rata-rata (knot)	Arah Terbanyak	Kecepatan Maksimum (knot)	Arah saat kecepatan maksimum
Januari	3	270	28	360
Februari	5	315	22	360
Maret	5	225	31	360
April	3	0	31	360
Mei	3	0	18	360
Juni	3	0	16	360
Juli	3	270	15	360
Agustus	4	270	15	360
Septembe	4	360	15	360
Oktober	4	360	21	270
Novembe	4	360	19	360
Desembe	3	315	36	360
Jumlah	42	2745	267	4230
Rata-rata	3	229	22	353

2011

BULAN	Angin			
	Kecepatan rata-rata (knot)	Arah Terbanyak	Kecepatan Maksimum (knot)	Arah saat kecepatan maksimum
Januari	6	315	40	360
Februari	6	315	31	315
Maret	5	315	37	360
April	3	225	40	315
Mei	2	225	78	360
Juni	2	225	18	360
Juli	4	225	16	360
Agustus	5	135	15	360
Septembe	4	225	23	360
Oktober	5	270	16	290
Novembe	5	270	18	315
Desembe	5	135	34	360
Jumlah	51	2880	366	4115
Rata-rata	4	240	31	343

2012

BULAN	Angin			
	Kecepatan rata-rata (knot)	Arah Terbanyak	Kecepatan Maksimum (knot)	Arah saat kecepatan maksimum
Januari	6	90	33	360
Februari	6	90	35	360
Maret	5	270	46	315
April	3	90	25	360
Mei	2	135	22	360
Juni	2	135	69	360
Juli	4	270	20	315
Agustus	5	135	15	270
Septembe	4	135	22	270
Oktober	5	225	19	315
Novembe	5	225	21	315
Desembe	5	315	36	360
Jumlah	51	2115	385	3960
Rata-rata	4	176	32	330

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

2013

BULAN	Angin			
	Kecepatan rata-rata (knot)	Arah Terbanyak	Kecepatan Maksimum (knot)	Arah saat kecepatan maksimum
Januari	5	225	29	315
Februari	7	315	36	315
Maret	5	135	21	315
April	4	135	24	315
Mei	4	270	15	360
Juni	4	180	13	360
Juli	5	225	16	360
Agustus	5	270	23	315
September	5	315	18	360
Oktober	6	180	25	360
November	5	135	24	360
Desember	6	90	29	360
Jumlah	63	2475	273	4091
Rata-rata	5	206	23	341

2014

BULAN	Angin			
	Kecepatan rata-rata (knot)	Arah Terbanyak	Kecepatan Maksimum (knot)	Arah saat kecepatan maksimum
Januari	5	315	30	360
Februari	7	315	50	360
Maret	5	135	22	360
April	4	135	19	360
Mei	4	180	20	360
Juni	4	270	20	360
Juli	5	315	25	360
Agustus	5	270	22	360
September	5	180	24	360
Oktober	6	270	25	360
November	5	270	34	360
Desember	6	90	32	360
Jumlah	63	2745	323	4320
Rata-rata	5	229	27	360

2015

BULAN	Angin			
	Kecepatan rata-rata (knot)	Arah Terbanyak	Kecepatan Maksimum (knot)	Arah saat kecepatan maksimum
Januari	6	90	40	315
Februari	4	90	30	360
Maret	4	135	42	315
April	4	90	28	315
Mei	3	135	21	315
Juni	3	135	32	360
Juli	3	135	19	315
Agustus	4	135	30	360
September	4	135	19	315
Oktober	4	90	27	315
November	4	180	30	360
Desember	3	90	31	360
Jumlah	45	1350	348	4005
Rata-rata	4	110	29	334

2016

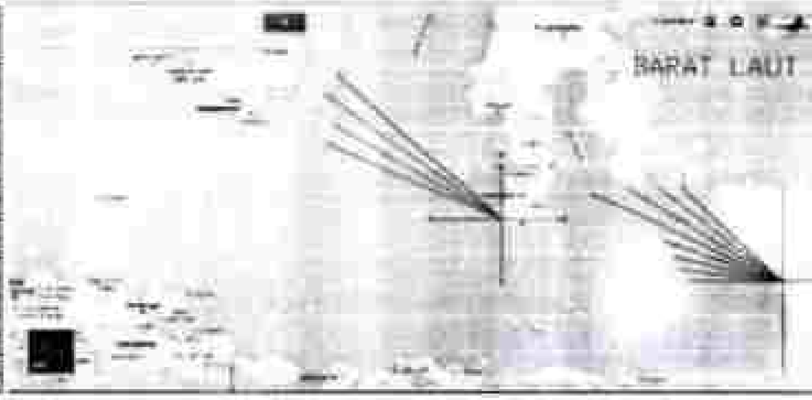
BULAN	Angin			
	Kecepatan rata-rata (knot)	Arah Terbanyak	Kecepatan Maksimum (knot)	Arah saat kecepatan maksimum
Januari	6	90	41	360
Februari	4	315	42	360
Maret	4	315	40	360
April	4	135	31	360
Mei	3	135	22	360
Juni	3	135	18	360
Juli	3	270	12	360
Agustus	4	135	15	360
September	4	270	16	360
Oktober	4	135	15	360
November	4	135	16	360
Desember	4	270	37	360
Jumlah	49	2340	305	4320
Rata-rata	4	191	25	360

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Tabel Perhitungan Panjang Fetch Barat laut

1	2	3	4	5
	Sudut (α) (°)	cos α	Xi (km)	Xi cos α
42	42	0,743	9,68	[illegible]
	36	0,809	10,47	[illegible]
	30	0,866	11,25	[illegible]
	24	0,914	12,01	[illegible]
	18	0,951	200	190,2[illegible]
	12	0,978	200	195,6[illegible]
	6	0,995	200	198,9[illegible]
Barat laut	0	1,000	200	200
	6	0,995	0	0
	12	0,978	0	0
	18	0,951	0	0
	24	0,914	0	0
	30	0,866	0	0
	36	0,809	0	0
42	42	0,743	0	0
	Total	7,235		821,4489[illegible]
	Feff =			113,5[illegible]

$$F_{eff} = \frac{\sum Xi \cos \alpha}{\sum \cos \alpha} = \frac{821,4489}{7,2351} = 113,5[illegible]$$



Tabel Perhitungan Panjang Fetch Barat

1	2	3	4	5
	Sudut (α) (°)	cos α	Xi (km)	Xi cos α
42	42	0,743	200	148,6[illegible]
	36	0,809	200	161,8[illegible]
	30	0,866	200	173,2[illegible]
	24	0,914	200	182,7[illegible]
	18	0,951	14,67	[illegible]
	12	0,978	13,73	[illegible]
	6	0,995	9,68	[illegible]
Barat	0	1,000	9,68	9,68
	6	0,995	10,47	[illegible]
	12	0,978	11,25	[illegible]
	18	0,951	[illegible]	[illegible]
	24	0,914	[illegible]	[illegible]
	30	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	36	[illegible]	[illegible]	[illegible]
42	42	[illegible]	200	[illegible]
	Total	[illegible]		[illegible]
	Feff =			[illegible]

$$F_{eff} = \frac{\sum Xi \cos \alpha}{\sum \cos \alpha} = [illegible] = [illegible]$$

Tabel Perhitungan Panjang Fetch Barat Daya

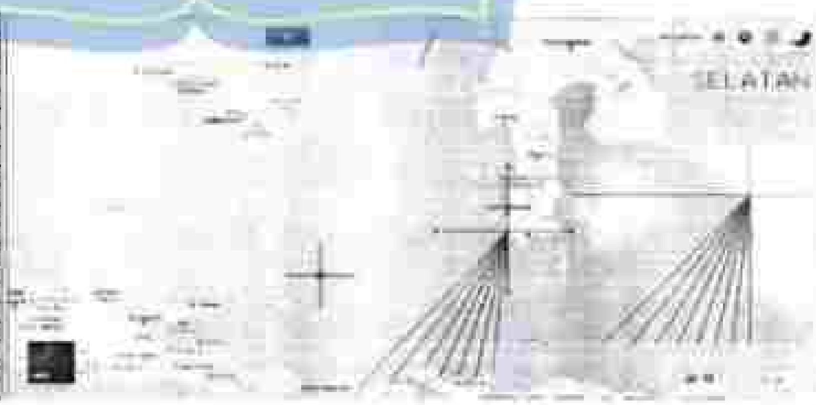
1	2	3	4	5
	Sudut (α) (°)	cos α	Xi (km)	Xi cos α
42	[illegible]	[illegible]	200	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Barat daya	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	30	0,866	[illegible]	[illegible]
	36	0,809	9,68	[illegible]
42	42	0,743	9,68	[illegible]
	Total	[illegible]		[illegible]
	Feff =			[illegible]

$$F_{eff} = \frac{\sum Xi \cos \alpha}{\sum \cos \alpha} = [illegible] = [illegible]$$

Tabel Perhitungan Panjang Fetch Selatan

1	2	3	4	5
	Sudut (α) (°)	cos α	Xi (km)	Xi cos α
42	42	0,743	0	0
	36	0,809	0	0
	30	0,866	0	0
	24	0,914	0	0
	18	0,951	0	0
	12	0,978	0	0
	6	0,995	0	0
Selatan	0	1,000	200	200
	6	0,995	200	198,9[illegible]
	12	0,978	200	195,6[illegible]
	18	0,951	200	190,2[illegible]
	24	0,914	200	182,7[illegible]
	30	0,866	200	173,2[illegible]
	36	0,809	200	161,8[illegible]
42	42	0,743	200	148,6[illegible]
	Total	7,235		1460,9[illegible]
	Feff =			200

$$F_{eff} = \frac{\sum Xi \cos \alpha}{\sum \cos \alpha} = \frac{1460,9556}{7,2351} = 200$$



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

ARAH	KEC.MAX (knot)	U_w (m/dtk)	R_t	UW (m/s)	UA (m/s)	FETCH (km)	Hmo (m)	Tm (dtk/k)	t (jam)
NW	28	14,84	0,97	14,22	18,60		0,01		
N	35	20,16	1,2	24,20	35,75	200,00	0,01		
N	20	12,22	1,17	16,78	22,73	200,00	0,01		
N	27	16,50	1,41	23,26	34,06	200,00	0,01		
N	17	10,39	1,36	14,13	18,44	200,00	0,01		
N	17	10,39	1,37	14,23	18,61	200,00	0,01		
N	17	10,39	1,32	13,71	17,78	200,00	0,01		
NW	18	11,00	1,32	14,52	19,07	200,00	0,01		
NW	18	11,00	1,33	14,41	18,89	200,00	0,01		
NW	20	12,22	1,41	17,23	23,54	200,00	0,01		
N	17	10,39	1,31	13,61	17,61	200,00	0,01		
N	24	14,66	1,37	20,09	28,44	200,00	0,01		
N	36	22,00	1,5	28,59	43,80	200,00	0,01		
N	28	17,11	1,25	21,38	30,71	200,00	0,01		
NW	19	11,61	1,32	15,32	20,38	200,00	0,01		
N	18	11,00	1,5	16,50	22,32	200,00	0,01		
N	14	8,55	1,48	12,66	16,17	200,00	0,01		
N	14	8,55	1,36	11,63	14,52	200,00	0,01		
NW	15	9,16	1,25	11,46	14,21	200,00	0,01		
NW	17	10,39	1,31	13,61	17,61	200,00	0,01		
NW	13	7,94	1,32	10,48	12,78	200,00	0,01		
N	18	11,00	1,37	15,07	19,90	200,00	0,01		
N	16	9,78	1,31	12,89	16,79	200,00	0,01		
N	32	19,55	1,31	25,62	37,34	200,00	0,01		
N	22	13,44	1,41	18,96	26,47	200,00	0,01		
N	25	15,27	1,27	19,54	25,69	200,00	0,01		
N	19	11,61	1,37	15,90	21,94	200,00	0,01		
N	13	8,72	1,41	12,32	16,57	200,00	0,01		
N	14	8,55	1,31	11,21	14,67	200,00	0,01		
N	13	7,94	1,2	9,53	11,17	200,00	0,01		
N	13	8,72	1,19	9,99	10,71	200,00	0,01		
NW	12	7,33	1,22	8,94	11,58	200,00	0,01		
NW	13	7,94	1,21	9,47	12,08	200,00	0,01		
NW	14	8,55	1,21	10,23	13,87	200,00	0,01		
N	16	9,78	1,32	12,90	16,90	200,00	0,01		
N	22	13,44	1,40	18,85	25,62	200,00	0,01		
N	26	15,89	1,27	19,95	25,38	200,00	0,01		
N	22	13,44	1,23	16,60	22,43	200,00	0,01		
N	23	14,05	1,31	18,33	23,96	200,00	0,01		
N	22	13,44	1,41	18,97	26,47	200,00	0,01		
N	15	9,16	1,31	12,02	15,32	200,00	0,01		
N	18	11,00	1,30	14,30	19,38	200,00	0,01		
N	12	7,33	1,31	9,60	12,47	200,00	0,01		
N	20	12,22	1,23	15,12	19,71	200,00	0,01		
N	20	12,22	1,34	16,31	21,71	200,00	0,01		
W	17	10,39	1,31	13,61	17,61	200,00	0,01		
N	18	11,00	1,28	14,08	18,75	200,00	0,01		
N	38	22,80	1,37	30,13	45,83	200,00	0,01		
NW	36	22,00	1,41	31,01	44,11	200,00	0,01		
N	31	18,94	1,31	24,81	35,37	200,00	0,01		
NW	37	22,61	1,48	33,48	48,24	200,00	0,01		
N	26	15,89	1,32	20,97	29,94	200,00	0,01		
N	20	12,22	1,31	16,01	21,51	200,00	0,01		
N	28	17,11	1,32	22,41	32,59	200,00	0,01		
N	15	9,16	1,41	12,92	16,53	200,00	0,01		
N	20	12,22	1,36	16,62	22,52	200,00	0,01		
N	17	10,39	1,32	13,71	17,78	200,00	0,01		
NW	16	9,78	1,29	12,51	17,89	200,00	0,01		
N	16	9,78	1,31	12,81	16,35	200,00	0,01		
NW	43	26,27	1,2	31,53	48,50	200,00	0,01		
N	35	20,16	1,41	28,43	43,59	200,00	0,01		
N	30	17,38	1,31	22,73	33,21	200,00	0,01		

NW	46	28,11	1,31	36,83	38,91	200,00	0,01		
N	19	11,61	1,37	15,90	21,34	200,00	0,01		
N	17	10,39	1,48	15,37	20,46	200,00	0,01		
N	12	7,33	1,39	9,97	12,02	200,00	0,01		
NW	13	7,94	1,35	9,93	11,95	200,00	0,01		
W	11	9,16	1,25	11,46	14,25	9,58	0,00		
W	22	13,44	1,32	17,74	24,43	9,58	0,00		
NW	17	10,39	1,25	12,98	16,62	200,00	0,01		
NW	16	9,78	1,36	13,30	17,12	200,00	0,01		
N	36	22,00	1,81	28,81	44,12	200,00	0,01		
NW	20	12,22	1,31	16,01	21,51	200,00	0,01		
NW	22	13,44	1,41	18,95	26,47	200,00	0,01		
NW	20	12,22	1,25	15,27	20,30	200,00	0,01		
NW	16	9,78	1,28	12,51	15,89	200,00	0,01		
N	16	9,78	1,37	13,39	17,27	200,00	0,01		
N	20	12,22	1,31	16,01	21,51	200,00	0,01		
N	21	12,83	1,32	16,94	23,05	200,00	0,01		
NW	16	9,78	1,32	12,90	16,50	200,00	0,01		
N	16	9,78	1,31	12,81	16,35	9,58	0,00		
N	34	20,77	1,36	28,25	43,26	200,00	0,01		
N	27	16,50	1,32	21,78	31,90	200,00	0,01		
N	35	21,38	1,36	29,08	44,24	200,00	0,01		
N	19	11,61	1,31	15,21	19,91	200,00	0,01		
N	50	30,55	1,41	43,07	72,97	200,00	0,01		
N	22	13,44	1,25	16,80	21,40	200,00	0,01		
N	26	15,89	1,26	20,03	28,67	200,00	0,01		
N	16	9,78	1,37	13,39	17,27	200,00	0,01		
N	11	6,72	1,41	9,46	10,51	200,00	0,01		
N	19	11,61	1,31	15,20	19,90	200,00	0,01		
N	16	9,78	1,51	14,80	16,50	9,58	0,00		
N	18	9,78	1,31	12,81	16,75	9,58	0,00		
N	25	15,27	1,36	20,77	29,61	200,00	0,01		
N	24	14,66	1,36	19,96	27,13	200,00	0,01		
N	46	28,11	1,36	38,22	62,24	200,00	0,01		
NW	22	13,44	1,29	17,30	23,29	200,00	0,01		
N	32	19,55	1,37	26,79	37,41	200,00	0,01		
NW	42	25,66	1,31	33,61	53,37	200,00	0,01		
NW	25	15,27	1,29	19,67	27,06	200,00	0,01		
NW	25	15,27	1,29	19,67	27,06	200,00	0,01		
N	20	12,22	1,28	15,73	20,98	200,00	0,01		
NW	19	11,61	1,31	15,21	20,19	200,00	0,01		
N	21	12,83	1,36	17,45	24,91	200,00	0,01		
NW	30	18,33	1,30	24,93	37,04	200,00	0,01		
NW	32	19,55	1,41	27,53	41,91	200,00	0,01		
N	30	18,33	1,5	27,49	42,61	200,00	0,01		
N	34	20,38	1,39	28,29	42,07	200,00	0,01		
N	31	18,94	1,3	24,62	35,74	200,00	0,01		
N	42	25,66	1,29	32,85	52,57	200,00	0,01		
N	38	23,22	1,5	34,83	57,97	200,00	0,01		
N	22	13,44	1,41	18,95	26,47	200,00	0,01		
N	15	9,16	1,49	13,70	17,54	200,00	0,01		
N	19	11,39	1,29	14,28	18,36	200,00	0,01		
N	12	7,33	1,35	9,97	12,02	200,00	0,01		
N	15	9,16	1,25	11,46	14,25	200,00	0,01		
N	16	9,78	1,36	13,30	17,12	200,00	0,01		
N	15	9,16	1,37	12,56	15,95	200,00	0,01		
N	16	9,78	1,5	14,66	19,21	200,00	0,01		

2011

Kecepatan (knot)	Arah	U_{10} (m/dtk)	t_r (dtk)	α	U_{eff} (m/dtk)	R_T	U_A (m/dtk)	UW (m/dtk)	U_W (m/dtk)	Fetch (m)	td (dtk)	ts (dtk)	Klasifikasi Gelombang	H (m)	T (detik)
24	NW	11.74	137.06	1.17	10.06	1.10	11.07	12.17	17.52	113218.000	1455638.85	25992.33	fetch limited	3.01	7.84
18	NW	8.80	162.79	1.14	7.72	1.10	8.49	10.40	14.44	113218.000	1119986.67	30885.07	fetch limited	2.48	7.30
19	NW	8.80	162.79	1.14	7.72	1.10	8.49	10.40	14.44	113218.000	1119986.67	30885.07	fetch limited	2.48	7.30
20	NW	8.79	164.51	1.13	8.51	1.10	9.36	11.00	15.47	113218.000	1285410.77	30157.38	fetch limited	2.66	7.52

2012

Kecepatan (knot)	Arah	U_{10} (m/dtk)	t_r (dtk)	α	U_{eff} (m/dtk)	R_T	U_A (m/dtk)	UW (m/dtk)	U_W (m/dtk)	Fetch (m)	td (dtk)	ts (dtk)	Klasifikasi Gelombang	H (m)	T (dtk)
19	NW	8.29	173.17	1.15	8.71	1.10	8.83	10.71	14.87	113218.000	1243653.17	30020.13	fetch limited	2.57	7.44
15	NW	7.34	219.35	1.13	8.52	1.10	7.77	9.20	12.41	113218.000	1020892.47	33468.52	fetch limited	2.13	6.96
17	NW	8.31	193.54	1.14	7.32	1.10	8.05	9.87	13.53	113218.000	1112445.72	31581.52	fetch limited	2.32	7.19
13	NW	6.36	253.10	1.11	5.71	1.10	6.28	8.49	11.22	113218.000	93243.14	33594.36	fetch limited	1.93	6.76

2013

Kecepatan (knot)	Arah	U_{10} (m/dtk)	t_r (dtk)	α	U_{eff} (m/dtk)	R_T	U_A (m/dtk)	UW (m/dtk)	U_W (m/dtk)	Fetch (m)	td (dtk)	ts (dtk)	Klasifikasi Gelombang	H (m)	T (dtk)
12	NW	5.87	214.18	1.11	5.30	1.10	5.83	8.20	10.84	113218.000	81575.20	34303.97	fetch limited	1.81	6.62
13	NW	6.36	253.10	1.11	5.71	1.10	6.28	8.49	11.22	113218.000	93243.14	33594.36	fetch limited	1.93	6.76
14	NW	6.85	235.02	1.12	6.12	1.10	6.73	9.37	11.96	113218.000	98545.66	32960.67	fetch limited	2.04	6.89

2007

Kecepatan (knot)	Arah	U_{10} (m/dtk)	t_r (dtk)	α	U_{eff} (m/dtk)	R_T	U_A (m/dtk)	UW (m/dtk)	U_W (m/dtk)	Fetch (m)	td (dtk)	ts (dtk)	Klasifikasi Gelombang	H (m)	T (dtk)
17	W	8.31	193.54	1.14	7.32	1.10	8.05	9.87	13.53	1045010.00	1115445.72	28620.34	fetch limited	2.24	7.30

2008

Kecepatan (knot)	Arah	U_{10} (m/dtk)	t_r (dtk)	α	U_{eff} (m/dtk)	R_T	U_A (m/dtk)	UW (m/dtk)	U_W (m/dtk)	Fetch (m)	td (dtk)	ts (dtk)	Klasifikasi Gelombang	H (m)	T (dtk)
36	NW	17.60	91.4[illegible]	1.21	14.51	1.10	16.03	19.70	24.27	113218.000	1999845.15	25640.46	fetch limited	4.14	8.71
37	NW	18.08	88.6[illegible]	1.21	14.94	1.10	16.44	18.19	24.92	113218.000	2062230.84	25[illegible]	fetch limited	4.27	8.80
17	W	8.31	193.54	1.14	7.32	1.10	8.05	9.87	13.53	1045010.00	1115445.72	28620.34	fetch limited	2.24	7.30
16	NW	7.82	205.64	1.13	6.92	1.10	7.61	9.34	12.91	1113218.000	1080054.21	31980.44	fetch limited	2.24	7.10
40	NW	21.20	79.52	1.23	17.13	1.10	18.84	15.94	26.24	113218.000	2[illegible]967.49	25[illegible]	fetch limited	4.53	8.94

2009

Kecepatan (knot)	Arah	U_{10} (m/dtk)	t_r (dtk)	α	U_{eff} (m/dtk)	R_T	U_A (m/dtk)	UW (m/dtk)	U_W (m/dtk)	Fetch (m)	td (dtk)	ts (dtk)	Klasifikasi Gelombang	H (m)	T (dtk)
46	NW	22.49	71.30	1.23	18.22	1.10	20.04	18.01	28.61	113218.000	2[illegible]	[illegible]	fetch limited	4.88	9.21
13	NW	6.36	253.10	1.11	5.71	1.10	6.28	8.49	11.22	113218.000	93243.14	33594.36	fetch limited	1.93	6.76
15	W	7.34	219.35	1.13	6.52	1.10	7.17	9.20	12.41	113218.000	1020892.47	30[illegible]	fetch limited	2.09	6.92
22	W	10.79	148.58	1.16	9.29	1.10	10.22	11.96	16.50	113218.000	1[illegible]	28[illegible]	fetch limited	2.72	7.44
12	NW	5.31	303.54	1.10	4.82	1.10	5.05	8.01	10.63	113218.000	1[illegible]	31561.55	fetch limited	2.55	7.10
16	NW	7.82	205.64	1.13	6.92	1.10	7.61	9.34	13.01	113218.000	1080054.21	31980.44	fetch limited	2.24	7.10

2010

Kecepatan (knot)	Arah	U_{10} (m/dtk)	t_r (dtk)	α	U_{eff} (m/dtk)	R_T	U_A (m/dtk)	UW (m/dtk)	U_W (m/dtk)	Fetch (m)	td (dtk)	ts (dtk)	Klasifikasi Gelombang	H (m)	T (dtk)
20	NW	8.79	164.51	1.13	8.51	1.10	9.36	11.00	15.47	113218.000	1285410.77	30157.38	fetch limited	2.66	7.52
22	NW	10.79	148.58	1.16	9.29	1.10	10.22	11.96	16.50	113218.000	1[illegible]	28[illegible]	fetch limited	2.84	7.69
20	NW	8.79	164.51	1.13	8.51	1.10	9.36	11.00	15.47	113218.000	1285410.77	30157.38	fetch limited	2.66	7.52
16	NW	7.82	205.64	1.13	6.92	1.10	7.61	9.34	13.01	113218.000	1080054.21	31980.44	fetch limited	2.24	7.10
16	NW	7.82	205.64	1.13	6.92	1.10	7.61	9.34	13.01	113218.000	1080054.21	31980.44	fetch limited	2.24	7.10

2011

Kecepatan (knot)	Arah	U_{10} (m/dtk)	t_r (dtk)	α	U_{eff} (m/dtk)	R_T	U_A (m/dtk)	UW (m/dtk)	U_W (m/dtk)	Fetch (m)	td (dtk)	ts (dtk)	Klasifikasi Gelombang	H (m)	T (dtk)
30	NW	15.60	102.82	1.20	13.39	1.10	14.40	14.71	22.12	113218.000	1837728.70	26796.58	fetch limited	5.50	8.41
43	NW	20.54	78.34	1.22	16.77	1.10	18.49	17.38	27.54	113218.000	2287584.54	24967.11	fetch limited	4.77	8.11
24	NW	12.71	136.58	1.17	10.83	1.10	11.94	12.30	18.79	113218.000	1566386.11	28292.37	fetch limited	3.23	7.72
20	NW	12.23	131.81	1.17	10.44	1.10	11.48	12.54	18.34	113218.000	1523587.16	28510.78	fetch limited	3.15	7.66
16	NW	8.29	173.17	1.15	8.11	1.10	8.93	10.71	14.87	113218.000	1243653.17	30020.13	fetch limited	2.57	7.44
30	NW	14.67	109.68	1.18	12.34	1.10	13.57	14.10	20.85	113218.000	1753224.12	27327.86	fetch limited	3.50	8.30
30	NW	15.60	102.82	1.20	13.06	1.10	14.40	14.71	22.12	113218.000	1837728.70	26796.58	fetch limited	3.80	8.41

2014

Kecepatan (knot)	Arah	U_{10} (m/dtk)	t_L (dtk)	α	U_{eff} (m/dtk)	R_T	U_y (m/dtk)	U_w (m/dtk)	U_A (m/dtk)	Fetch (m)	M (dtk)	N (dtk)	Klasifikasi Gelombang	H (m)	T (dtk)
24	NW	11.74	137.06	1.17	10.06	1.10	11.07	12.17	17.52	113218,000	145538.95	28860,93	fetch limited	3.01	7.54
18	NW	8.80	182.75	1.14	7.72	1.10	8.49	10.42	14.44	113218,000	119996.87	30685.07	fetch limited	2.46	7.35
18	NW	8.80	182.75	1.14	7.72	1.10	8.49	10.42	14.44	113218,000	119996.87	30685.07	fetch limited	2.46	7.35
20	NW	9.78	164.51	1.15	8.51	1.10	9.36	11.00	15.47	113218,000	128610.77	30187.36	fetch limited	2.66	7.53

2015

Kecepatan (knot)	Arah	U_{10} (m/dtk)	t_L (dtk)	α	U_{eff} (m/dtk)	R_T	U_y (m/dtk)	U_w (m/dtk)	U_A (m/dtk)	Fetch (m)	M (dtk)	N (dtk)	Klasifikasi Gelombang	H (m)	T (dtk)
16	NW	8.28	173.17	1.15	8.11	1.10	8.93	10.71	14.87	113218,000	124553.17	30020.13	fetch limited	2.57	7.44
15	NW	7.34	219.35	1.13	6.82	1.10	7.17	9.25	12.41	113218,000	103082.47	32466.50	fetch limited	2.13	6.96
17	NW	8.31	193.54	1.14	7.32	1.10	8.06	9.67	13.53	113218,000	112445.73	31581.52	fetch limited	2.30	7.18
13	NW	6.36	253.10	1.11	5.71	1.10	6.28	8.48	11.22	113218,000	83243.14	33694.36	fetch limited	1.83	6.78

2016

Kecepatan (knot)	Arah	U_{10} (m/dtk)	t_L (dtk)	α	U_{eff} (m/dtk)	R_T	U_y (m/dtk)	U_w (m/dtk)	U_A (m/dtk)	Fetch (m)	M (dtk)	N (dtk)	Klasifikasi Gelombang	H (m)	T (dtk)
12	NW	5.87	274.19	1.11	5.30	1.10	5.83	8.05	10.54	113218,000	67575.55	34303.57	fetch limited	1.57	6.62
13	NW	6.36	253.10	1.11	5.71	1.10	6.28	8.48	11.22	113218,000	83243.14	33694.36	fetch limited	1.83	6.78
14	NW	6.85	235.02	1.12	6.12	1.10	6.73	8.87	11.86	113218,000	98545.60	32960.67	fetch limited	2.04	6.93

2012

Kecepatan (knot)	Arah	U_{10} (m/dtk)	t_L (dtk)	α	U_{eff} (m/dtk)	R_T	U_y (m/dtk)	U_w (m/dtk)	U_A (m/dtk)	Fetch (m)	M (dtk)	N (dtk)	Klasifikasi Gelombang	H (m)	T (dtk)
17	W	8.31	193.54	1.14	7.32	1.10	8.05	9.67	13.53	[illegible]	112445.73	39600.34	fetch limited	2.24	7.06

2013

Kecepatan (knot)	Arah	U_{10} (m/dtk)	t_L (dtk)	α	U_{eff} (m/dtk)	R_T	U_y (m/dtk)	U_w (m/dtk)	U_A (m/dtk)	Fetch (m)	M (dtk)	N (dtk)	Klasifikasi Gelombang	H (m)	T (dtk)
36	NW	17.00	81.40	1.27	14.27	1.10	15.02	17.76	24.87	[illegible]	[illegible]	[illegible]	fetch limited	6.14	8.71
35	NW	18.00	88.97	1.27	14.94	1.10	15.84	18.79	26.31	[illegible]	[illegible]	[illegible]	fetch limited	6.27	8.90
17	W	8.31	193.54	1.14	[illegible]	1.10	8.05	9.67	13.53	[illegible]	[illegible]	[illegible]	fetch limited	2.24	7.06
16	NW	7.82	205.64	1.14	6.92	1.10	7.61	9.39	13.01	[illegible]	[illegible]	[illegible]	fetch limited	2.24	7.10
40	NW	21.00	76.52	1.29	17.13	1.10	18.84	19.88	26.34	[illegible]	[illegible]	[illegible]	fetch limited	4.51	9.68

2014

Kecepatan (knot)	Arah	U_{10} (m/dtk)	t_L (dtk)	α	U_{eff} (m/dtk)	R_T	U_y (m/dtk)	U_w (m/dtk)	U_A (m/dtk)	Fetch (m)	M (dtk)	N (dtk)	Klasifikasi Gelombang	H (m)	T (dtk)
46	NW	22.48	71.53	1.33	18.57	1.10	20.04	19.01	26.41	[illegible]	[illegible]	[illegible]	fetch limited	4.89	9.71
13	NW	6.36	253.10	1.11	5.71	1.10	6.28	8.48	11.22	[illegible]	[illegible]	[illegible]	fetch limited	1.83	6.78
15	W	7.34	219.35	1.13	6.82	1.10	7.17	9.25	12.41	[illegible]	[illegible]	[illegible]	fetch limited	2.13	6.96
21	W	10.76	149.56	1.16	9.26	1.10	10.22	11.59	16.53	[illegible]	[illegible]	[illegible]	fetch limited	3.73	7.46
17	NW	8.31	193.54	[illegible]	[illegible]	1.10	8.05	9.67	13.53	[illegible]	[illegible]	[illegible]	fetch limited	2.30	7.19
16	NW	7.82	205.64	[illegible]	[illegible]	1.10	7.61	9.39	13.01	[illegible]	[illegible]	[illegible]	fetch limited	2.24	7.10

2015

Kecepatan (knot)	Arah	U_{10} (m/dtk)	t_L (dtk)	α	U_{eff} (m/dtk)	R_T	U_y (m/dtk)	U_w (m/dtk)	U_A (m/dtk)	Fetch (m)	M (dtk)	N (dtk)	Klasifikasi Gelombang	H (m)	T (dtk)
20	NW	9.78	164.51	1.15	8.51	1.10	9.36	11.00	15.47	[illegible]	[illegible]	[illegible]	fetch limited	2.66	7.53
22	NW	10.76	149.56	1.16	9.26	1.10	10.22	11.59	16.53	[illegible]	[illegible]	[illegible]	fetch limited	2.84	7.68
20	NW	9.78	164.51	1.15	8.51	1.10	9.36	11.00	15.47	[illegible]	[illegible]	[illegible]	fetch limited	2.66	7.53
16	NW	7.82	205.64	1.14	6.92	1.10	7.61	9.39	13.01	[illegible]	[illegible]	[illegible]	fetch limited	2.24	7.10
16	NW	7.82	205.64	1.14	6.92	1.10	7.61	9.39	13.01	[illegible]	[illegible]	[illegible]	fetch limited	2.24	7.10

2016

Kecepatan (knot)	Arah	U_{10} (m/dtk)	t_L (dtk)	α	U_{eff} (m/dtk)	R_T	U_y (m/dtk)	U_w (m/dtk)	U_A (m/dtk)	Fetch (m)	M (dtk)	N (dtk)	Klasifikasi Gelombang	H (m)	T (dtk)
32	NW	13.93	102.82	1.20	13.09	1.10	14.40	14.71	22.12	113218,000	183729.75	28796.55	fetch limited	3.80	8.47
40	NW	20.54	78.34	1.23	16.77	1.10	18.45	17.98	27.54	113218,000	228754.56	24907.11	fetch limited	4.72	9.11
36	NW	17.71	126.55	1.17	15.83	1.10	17.41	18.89	26.79	113218,000	158065.17	28293.31	fetch limited	5.23	9.52
35	NW	17.23	131.81	1.17	15.44	1.10	17.00	18.54	26.34	113218,000	152897.18	28576.79	fetch limited	5.11	9.40
19	NW	9.28	173.17	1.15	8.11	1.10	8.93	10.71	14.87	113218,000	124553.17	30020.13	fetch limited	2.57	7.44
33	NW	14.87	135.66	1.19	12.34	1.10	13.57	14.02	20.85	113218,000	173224.12	27327.98	fetch limited	3.59	8.30
32	NW	13.93	102.82	1.20	12.09	1.10	13.40	14.71	22.12	113218,000	183729.75	28796.55	fetch limited	3.80	8.47

2016

Kecepatan (knot)	Arah	U_{10} (m/dtk)	t_i (dtk)	c	U_{300} (m/dtk)	R_T	U_L (m/dtk)	Uw (m/dtk)	U_A (m/dtk)	Fetch (m)	td (dtk)	tc (dtk)	Klasifikasi Gelombang	H (m)	T (jam)
24	NW	11,74	137,09	1,17	10,06	1,10	11,07	12,17	17,52	113218,000	145538,65	28960,93	fetch limited	3,01	7,84
18	NW	8,80	182,79	1,14	7,72	1,10	8,49	10,40	14,44	113218,000	119996,97	30885,07	fetch limited	2,48	7,35
18	NW	8,80	182,79	1,14	7,72	1,10	8,49	10,40	14,44	113218,000	119996,97	30885,07	fetch limited	2,48	7,35
20	NW	9,78	164,51	1,15	8,51	1,10	9,36	11,00	15,47	113218,000	128510,77	30187,38	fetch limited	2,66	7,52
19	NW	9,29	173,17	1,15	8,11	1,10	8,93	10,71	14,97	113218,000	124353,17	30520,13	fetch limited	2,57	7,44
15	NW	7,34	219,38	1,13	6,52	1,10	7,17	8,09	12,41	113218,000	103092,47	32488,50	fetch limited	2,13	6,99
17	NW	8,31	193,54	1,14	7,32	1,10	8,05	9,67	13,53	113218,000	112445,72	31561,50	fetch limited	2,33	7,19
13	NW	6,36	253,10	1,11	5,71	1,10	6,28	8,48	11,22	113218,000	93243,14	33594,36	fetch limited	1,93	6,76
12	NW	5,87	274,19	1,10	5,32	1,10	5,85	8,00	10,53	113218,000	87375,55	34303,97	fetch limited	1,81	6,62
13	NW	6,36	253,10	1,11	5,71	1,10	6,28	8,48	11,22	113218,000	93243,14	33594,36	fetch limited	1,93	6,76
14	NW	6,85	235,02	1,12	6,17	1,10	6,79	8,87	11,88	113218,000	98545,66	32980,87	fetch limited	2,04	6,88
17	W	8,31	193,54	1,14	7,32	1,10	8,05	9,67	13,53	104[illegible],000	112445,72	29920,34	fetch limited	2,24	7,00
38	NW	17,60	91,49	1,23	14,57	1,10	16,03	15,76	24,07	113218,000	199695,15	26049,46	fetch limited	4,14	8,71
37	NW	18,09	88,44	1,24	14,94	1,10	16,44	16,19	24,82	113218,000	206730,99	25784,22	fetch limited	4,27	8,80
17	W	8,31	193,54	1,14	7,32	1,10	8,05	9,67	13,53	0,000	112445,72	0,00	fetch limited	0,00	0,00
18	NW	7,82	205,64	1,13	6,92	1,10	7,61	9,56	13,01	113218,000	108084,31	31980,44	fetch limited	2,24	7,10
43	NW	21,03	76,57	1,25	17,13	1,10	18,84	18,96	28,34	113218,000	218861,48	25278,36	fetch limited	4,53	8,98
46	NW	22,49	71,93	1,27	18,22	1,10	20,04	19,93	29,41	113218,000	230012,38	24850,57	fetch limited	4,68	9,21
13	NW	6,36	253,10	1,11	5,71	1,10	6,28	8,48	11,22	113218,000	93243,14	33594,36	fetch limited	1,93	6,76
15	W	7,34	219,38	1,13	6,52	1,10	7,17	9,09	12,41	104507,000	103092,47	30798,13	fetch limited	2,05	6,86
22	W	10,78	149,56	1,18	9,29	1,10	10,22	11,59	16,74	104[illegible],000	137061,78	28009,71	fetch limited	2,72	7,48
17	NW	8,31	193,54	1,14	7,32	1,10	8,05	9,67	13,53	113218,000	112445,72	31561,50	fetch limited	2,33	7,19
16	NW	7,82	205,64	1,13	6,92	1,10	7,61	9,56	13,01	113218,000	108084,31	31980,44	fetch limited	2,24	7,10
20	NW	9,78	164,51	1,15	8,51	1,10	9,36	11,00	15,47	113218,000	128510,77	30187,38	fetch limited	2,66	7,52
22	NW	10,78	149,56	1,18	9,29	1,10	10,22	11,59	16,74	113218,000	137061,78	29548,08	fetch limited	2,84	7,88
20	NW	9,78	164,51	1,15	8,51	1,10	9,36	11,00	15,47	113218,000	128510,77	30187,38	fetch limited	2,66	7,52
18	NW	7,82	205,64	1,13	6,92	1,10	7,61	9,56	13,01	113218,000	108084,31	31980,44	fetch limited	2,24	7,10
16	NW	7,82	205,64	1,13	6,92	1,10	7,61	9,56	13,01	113218,000	108084,31	31980,44	fetch limited	2,24	7,10
32	NW	15,65	102,82	1,20	13,09	1,10	14,40	14,71	22,12	113218,000	183728,76	26796,59	fetch limited	3,80	8,47
42	NW	20,54	78,34	1,22	16,77	1,10	18,45	17,58	27,54	113218,000	228794,56	24907,11	fetch limited	4,73	9,11
36	NW	17,71	126,55	1,17	10,63	1,10	11,91	12,19	18,79	113218,000	156085,17	28293,37	fetch limited	3,23	8,02
35	NW	17,23	131,61	1,17	10,44	1,10	11,49	12,04	18,34	113218,000	152397,16	28519,79	fetch limited	3,15	7,96
19	NW	9,29	173,17	1,15	8,11	1,10	8,93	10,71	14,97	113218,000	124353,17	30520,13	fetch limited	2,57	7,44
20	NW	14,67	109,68	1,19	12,34	1,10	13,57	14,02	20,85	113218,000	173224,12	27327,86	fetch limited	3,58	8,30
32	NW	15,65	102,82	1,20	13,09	1,10	14,40	14,71	22,12	113218,000	183728,76	26796,59	fetch limited	3,80	8,47

Lokasi: [illegible]
Pos/Stasiun: [illegible]
Lintang: [illegible] LS
Bujur: [illegible] BT

Contoh [illegible] jam pengamatan dalam satuan meter Meteor 1

No	Tanggal			Tekanan Pilot (dm)																											Jumlah Balasan	Rata-rata
				10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09			
1	4	Juli	2017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2	5	Juli	2017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3	6	Juli	2017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
4	7	Juli	2017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
5	8	Juli	2017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
6	9	Juli	2017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
7	10	Juli	2017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
8	11	Juli	2017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
9	12	Juli	2017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
10	13	Juli	2017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
11	14	Juli	2017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
12	15	Juli	2017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13	16	Juli	2017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
14	17	Juli	2017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
15	18	Juli	2017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Keterangan: [illegible]

PUSAT PENERBITAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Tabel 2. Konstanta pengali dalam menyusun Skema 2.

	Jam Pengamatan																							
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
X_1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Y_1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
X_2	1	1	1	-1	-1	-1	1	1	-1	1	1	1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1
Y_2	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
X_3	1	0	-1	-1	0	1	1	0	1	-1	0	1	1	0	-1	-1	0	1	1	0	-1	-1	0	1
Y_3	1	1	1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	-1

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
LPPM
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENERBITAN

Tabel 3.

Penentuan X, pada tanggal : 4Juni2017

Jam	Data Pengamatan 4Juni2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konversi ke Tinggi dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		0	+	-	+	0	-
10	125.00			-1.00			-125.00
11	124.00			-1.00			-124.00
12	135.00			-1.00			-135.00
13	149.00			-1.00			-149.00
14	223.00			-1.00			-223.00
15	232.00			-1.00			-232.00
16	245.00		1.00		245.00		
17	258.00		1.00		258.00		
18	267.00		1.00		267.00		
19	247.00		1.00		247.00		
20	238.00		1.00		238.00		
21	223.00		1.00		223.00		
22	221.00		1.00		221.00		
23	219.00		1.00		219.00		
0	233.00		1.00		233.00		
1	253.00		1.00		253.00		
2	270.00		1.00		270.00		
3	287.00		1.00		287.00		
4	289.00			-1.00			-289.00
5	291.00			-1.00			-291.00
6	285.00			-1.00			-285.00
7	246.00			-1.00			-246.00
8	233.00			-1.00			-233.00
9	202.00			-1.00			-202.00
Jumlah	5521.00				5521.00		3036.00

Penentuan Y, pada tanggal : 4Juni2017

Jam	Data Pengamatan 4Juni2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konversi ke Tinggi dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		0	+	-	+	0	-
10	125.00			-1.00			-125.00
11	124.00			-1.00			-124.00
12	135.00			-1.00			-135.00
13	149.00			-1.00			-149.00
14	223.00			-1.00			-223.00
15	232.00			-1.00			-232.00
16	245.00			-1.00			-245.00
17	258.00			-1.00			-258.00
18	267.00			-1.00			-267.00
19	247.00			-1.00			-247.00
20	238.00			-1.00			-238.00
21	223.00			-1.00			-223.00
22	221.00		1.00		221.00		
23	219.00		1.00		219.00		
0	233.00		1.00		233.00		
1	253.00		1.00		253.00		
2	270.00		1.00		270.00		
3	287.00		1.00		287.00		
4	289.00		1.00		289.00		
5	291.00		1.00		291.00		
6	285.00		1.00		285.00		
7	246.00		1.00		246.00		
8	233.00		1.00		233.00		
9	202.00		1.00		202.00		
Jumlah	5521.00				5521.00		2484.00

Demikianlah seterusnya Y_3, Y_4, Y_5, dst.

Penentuan X, pada tanggal : 5Juni2017

Jam	Data Pengamatan 5Juni2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konversi ke Tinggi dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		0	+	-	+	0	-
10	128.00			-1.00			-128.00
11	111.00			-1.00			-111.00
12	117.00			-1.00			-117.00
13	134.00			-1.00			-134.00
14	152.00			-1.00			-152.00
15	215.00			-1.00			-215.00
16	225.00		1.00		225.00		
17	240.00		1.00		240.00		
18	246.00		1.00		246.00		
19	248.00		1.00		248.00		
20	243.00		1.00		243.00		
21	231.00		1.00		231.00		
22	229.00		1.00		229.00		
23	227.00		1.00		227.00		
0	236.00		1.00		236.00		
1	245.00		1.00		245.00		
2	259.00		1.00		259.00		
3	265.00		1.00		265.00		
4	281.00			-1.00			-281.00
5	289.00			-1.00			-289.00
6	274.00			-1.00			-274.00
7	252.00			-1.00			-252.00
8	242.00			-1.00			-242.00
9	215.00			-1.00			-215.00
Jumlah	5517.00				5517.00		2478.00

Penentuan Y, pada tanggal : 5Juni2017

Jam	Data Pengamatan 5Juni2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konversi ke Tinggi dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		0	+	-	+	0	-
10	128.00			-1.00			-128.00
11	111.00			-1.00			-111.00
12	117.00			-1.00			-117.00
13	134.00			-1.00			-134.00
14	152.00			-1.00			-152.00
15	215.00			-1.00			-215.00
16	225.00			-1.00			-225.00
17	240.00			-1.00			-240.00
18	246.00			-1.00			-246.00
19	248.00			-1.00			-248.00
20	243.00			-1.00			-243.00
21	231.00			-1.00			-231.00
22	229.00		1.00		229.00		
23	227.00		1.00		227.00		
0	236.00		1.00		236.00		
1	245.00		1.00		245.00		
2	259.00		1.00		259.00		
3	265.00		1.00		265.00		
4	281.00		1.00		281.00		
5	289.00		1.00		289.00		
6	274.00		1.00		274.00		
7	252.00		1.00		252.00		
8	242.00		1.00		242.00		
9	215.00		1.00		215.00		
Jumlah	5517.00				5517.00		2583.00

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Pemeriksaan X_1 pada tanggal : 4Juni2017

Jam	Data Pengamatan 4Juni2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	125.50		1.00		125.50		
11	124.00		1.00		124.00		
12	135.00		1.00		135.00		
13	149.00			-1.00			-149.00
14	223.00			-1.00			-223.00
15	232.00			-1.00			-232.00
16	243.00			-1.00			-243.00
17	254.00			-1.00			-254.00
18	267.00			-1.00			-267.00
19	141.00		1.00		141.00		
20	236.00		1.00		236.00		
21	223.00		1.00		223.00		
22	221.00		1.00		221.00		
23	218.00		1.00		218.00		
0	253.00		1.00		253.00		
1	253.00			-1.00			-253.00
2	270.00			-1.00			-270.00
3	287.00			-1.00			-287.00
4	299.00			-1.00			-299.00
5	297.00			-1.00			-297.00
6	295.00			-1.00			-295.00
7	268.00		1.00		268.00		
8	233.00		1.00		233.00		
9	202.00		1.00		202.00		
Jumlah	5521.50				[illegible]		[illegible]

Pemeriksaan Y_1 pada tanggal : 4Juni2017

Jam	Data Pengamatan 4Juni2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	125.00		1.00		125.00		
11	124.00		1.00		124.00		
12	135.00		1.00		135.00		
13	149.00		1.00		149.00		
14	223.00		1.00		223.00		
15	232.00		1.00		232.00		
16	243.00			-1.00			-243.00
17	254.00			-1.00			-254.00
18	267.00			-1.00			-267.00
19	141.00			-1.00			-141.00
20	236.00			-1.00			-236.00
21	223.00			-1.00			-223.00
22	221.00		1.00		221.00		
23	218.00		1.00		218.00		
0	253.00		1.00		253.00		
1	253.00		1.00		253.00		
2	270.00		1.00		270.00		
3	287.00		1.00		287.00		
4	299.00			-1.00			-299.00
5	297.00			-1.00			-297.00
6	295.00			-1.00			-295.00
7	268.00			-1.00			-268.00
8	233.00			-1.00			-233.00
9	202.00			-1.00			-202.00
Jumlah	[illegible]				[illegible]		[illegible]

Pemeriksaan X_2 pada tanggal : 4Juni2017

Jam	Data Pengamatan 4Juni2017 (dari Tabel 1 No 2)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	126.00		1.00		126.00		
11	117.00		1.00		117.00		
12	111.00		1.00		111.00		
13	134.00						-134.00
14	152.00						-152.00
15	213.00						-213.00
16	232.00						-232.00
17	240.00						-240.00
18	246.00						-246.00
19	249.00		1.00		249.00		
20	243.00		1.00		243.00		
21	237.00		1.00		237.00		
22	229.00		1.00		229.00		
23	227.00		1.00		227.00		
0	236.00		1.00		236.00		
1	248.00			-1.00			-248.00
2	255.00			-1.00			-255.00
3	265.00			-1.00			-265.00
4	281.00			-1.00			-281.00
5	286.00			-1.00			-286.00
6	276.00			-1.00			-276.00
7	252.00		1.00		252.00		
8	242.00		1.00		242.00		
9	215.00		1.00		215.00		
Jumlah	5317.00				[illegible]		[illegible]

Pemeriksaan Y_2 pada tanggal : 4Juni2017

Jam	Data Pengamatan 4Juni2017 (dari Tabel 1 No 2)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	[illegible]				126.00		
11	[illegible]				117.00		
12	[illegible]				111.00		
13	[illegible]				134.00		
14	[illegible]				152.00		
15	[illegible]				213.00		
16	[illegible]						-232.00
17	[illegible]						-240.00
18	[illegible]						-246.00
19	[illegible]						-249.00
20	[illegible]						-243.00
21	[illegible]						-237.00
22	[illegible]				229.00		
23	[illegible]				227.00		
0	[illegible]				236.00		
1	[illegible]				248.00		
2	[illegible]				255.00		
3	[illegible]				265.00		
4	[illegible]						-281.00
5	[illegible]						-286.00
6	[illegible]						-276.00
7	[illegible]						-252.00
8	[illegible]						-242.00
9	[illegible]						-215.00
Jumlah	[illegible]				[illegible]		[illegible]

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Penentuan A, pada tanggal : 4Juni2017

Jam	Data Pengamatan 4Juni2017 (dari Tabel I No 1)	Konstanta Pangan dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	125.00		1.00		125.00		
11	124.00	0.00				0.00	
12	135.00			-1.00			-135.00
13	149.00			-1.00			-149.00
14	223.00	0.00				0.00	
15	232.00		1.00		232.00		
16	243.00		1.00		243.00		
17	254.00	0.00				0.00	
18	267.00			-1.00			-267.00
19	141.00			-1.00			-141.00
20	234.00	0.00				0.00	
21	223.00		1.00		223.00		
22	221.00		1.00		221.00		
23	219.00	0.00				0.00	
0	235.00			-1.00			-235.00
1	255.00			-1.00			-255.00
2	270.00	0.00				0.00	
3	297.00		1.00		297.00		
4	286.00		1.00		286.00		
5	297.00	0.00				0.00	
6	285.00						
7	268.00						-268.00
8	235.00	0.00				0.00	
9	202.00		1.00		202.00		
Jumlah	6021.00				[illegible]		[illegible]

Penentuan1, pada tanggal : 4Juni2017

Jam	Data Pengamatan 4Juni2017 (dari Tabel I No 1)	Konstanta Pangan dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	125.00		1.00		125.00		
11	124.00		1.00		124.00		
12	135.00		1.00		135.00		
13	149.00			-1.00			-149.00
14	223.00			-1.00			-223.00
15	232.00			-1.00			-232.00
16	243.00		1.00		243.00		
17	254.00		1.00		254.00		
18	267.00		1.00		267.00		
19	141.00			-1.00			-141.00
20	234.00			-1.00			-234.00
21	223.00			-1.00			-223.00
22	221.00		1.00		221.00		
23	219.00		1.00		219.00		
0	235.00		1.00		235.00		
1	255.00			-1.00			-255.00
2	270.00			-1.00			-270.00
3	297.00			-1.00			-297.00
4	286.00		1.00		286.00		
5	297.00		1.00		297.00		
6	285.00		1.00		285.00		
7	268.00						-268.00
8	235.00			-1.00			-235.00
9	202.00			-1.00			-202.00
Jumlah	[illegible]				2698.00		2628.00

Penentuan A, pada tanggal : 5Juni2017

Jam	Data Pengamatan 5Juni2017 (dari Tabel I No 1)	Konstanta Pangan dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	129.00		1.00		129.00		
11	117.00	0.00				0.00	
12	117.00			-1.00			-117.00
13	134.00			-1.00			-134.00
14	152.00	0.00				0.00	
15	213.00		1.00		213.00		
16	221.00		1.00		221.00		
17	240.00	0.00				0.00	
18	248.00			-1.00			-248.00
19	248.00			-1.00			-248.00
20	240.00	0.00				0.00	
21	237.00		1.00		237.00		
22	228.00		1.00		228.00		
23	227.00	0.00				0.00	
0	238.00			-1.00			-238.00
1	249.00			-1.00			-249.00
2	256.00	0.00				0.00	
3	265.00		1.00		265.00		
4	264.00		1.00		264.00		
5	266.00	0.00				0.00	
6	274.00			-1.00			-274.00
7	262.00			-1.00			-262.00
8	243.00	0.00				0.00	
9	210.00		1.00		210.00		
Jumlah	5337.00				1794.00		1793.00

Penentuan1, pada tanggal : 5Juni2017

Jam	Data Pengamatan 5Juni2017 (dari Tabel I No 1)	Konstanta Pangan dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	[illegible]				125.00		
11	[illegible]				111.00		
12	[illegible]				111.00		
13	[illegible]			-1.00			-134.00
14	[illegible]			-1.00			-152.00
15	[illegible]			-1.00			-213.00
16	[illegible]		1.00		[illegible]		
17	[illegible]		1.00		240.00		
18	[illegible]		1.00		248.00		
19	[illegible]			-1.00			-248.00
20	[illegible]			-1.00			-240.00
21	[illegible]			-1.00			-237.00
22	[illegible]		1.00		229.00		
23	[illegible]		1.00		227.00		
0	[illegible]		1.00		238.00		
1	[illegible]			-1.00			-249.00
2	[illegible]			-1.00			-256.00
3	[illegible]			-1.00			-265.00
4	[illegible]		1.00		[illegible]		
5	[illegible]		1.00		266.00		
6	[illegible]		1.00		[illegible]		
7	[illegible]			-1.00			-262.00
8	[illegible]			-1.00			-243.00
9	[illegible]			-1.00			-210.00
Jumlah	[illegible]				2629.00		2717.00

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Pemeriksaan X, pada tanggal : 8/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 8/Juni/2017 (dari Tabel I No.1)	Koreksi Pengukuran Tahap 2			Hasil Pemeriksaan		
		0	+	-	+	0	-
10	136.00			-1.00			-136.00
11	124.00			-1.00			-124.00
12	64.00			-1.00			-64.00
13	66.00			-1.00			-66.00
14	127.00			-1.00			-127.00
15	136.00			-1.00			-136.00
16	204.00		1.00		204.00		
17	221.00		1.00		221.00		
18	237.00		1.00		237.00		
19	210.00		1.00		210.00		
20	240.00		1.00		240.00		
21	241.00		1.00		241.00		
22	237.00		1.00		237.00		
23	231.00		1.00		231.00		
0	240.00		1.00		240.00		
1	245.00		1.00		245.00		
2	255.00		1.00		255.00		
3	265.00		1.00		265.00		
4	272.00			-1.00			-272.00
5	279.00			-1.00			-279.00
6	274.00			-1.00			-274.00
7	277.00			-1.00			-277.00
8	257.00			-1.00			-257.00
9	236.00			-1.00			-236.00
Jumlah	5119.00				2865.00		2254.00

Pemeriksaan Y, pada tanggal : 8/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 8/Juni/2017 (dari Tabel I No.1)	Koreksi Pengukuran Tahap 2			Hasil Pemeriksaan		
		0	+	-	+	0	-
10	136.00			-1.00			-136.00
11	124.00			-1.00			-124.00
12	64.00			-1.00			-64.00
13	66.00			-1.00			-66.00
14	127.00			-1.00			-127.00
15	136.00			-1.00			-136.00
16	204.00			-1.00			-204.00
17	221.00			-1.00			-221.00
18	237.00			-1.00			-237.00
19	210.00			-1.00			-210.00
20	240.00			-1.00			-240.00
21	241.00			-1.00			-241.00
22	237.00		1.00		237.00		
23	231.00		1.00		231.00		
0	240.00		1.00		240.00		
1	245.00		1.00		245.00		
2	255.00		1.00		255.00		
3	265.00		1.00		265.00		
4	272.00		1.00		272.00		
5	279.00		1.00		279.00		
6	274.00		1.00		274.00		
7	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
8	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
9	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
Jumlah	[illegible]				[illegible]		[illegible]

Pemeriksaan X, pada tanggal : 7/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 7/Juni/2017 (dari Tabel I No.1)	Koreksi Pengukuran Tahap 2			Hasil Pemeriksaan		
		0	+	-	+	0	-
10	[illegible]			[illegible]			[illegible]
11	[illegible]			[illegible]			[illegible]
12	[illegible]			[illegible]			[illegible]
13	[illegible]			[illegible]			[illegible]
14	[illegible]			[illegible]			[illegible]
15	[illegible]			[illegible]			[illegible]
16	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
17	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
18	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
19	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
20	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
21	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
22	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
23	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
0	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
1	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
2	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
3	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
4	[illegible]			[illegible]			[illegible]
5	[illegible]			[illegible]			[illegible]
6	[illegible]			[illegible]			[illegible]
7	[illegible]			[illegible]			[illegible]
8	[illegible]			[illegible]			[illegible]
9	[illegible]			[illegible]			[illegible]
Jumlah	[illegible]				[illegible]		[illegible]

Pemeriksaan Y, pada tanggal : 7/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 7/Juni/2017 (dari Tabel I No.1)	Koreksi Pengukuran Tahap 2			Hasil Pemeriksaan		
		0	+	-	+	0	-
10	[illegible]			[illegible]			[illegible]
11	[illegible]			[illegible]			[illegible]
12	[illegible]			[illegible]			[illegible]
13	[illegible]			[illegible]			[illegible]
14	[illegible]			[illegible]			[illegible]
15	[illegible]			[illegible]			[illegible]
16	[illegible]			[illegible]			[illegible]
17	[illegible]			[illegible]			[illegible]
18	[illegible]			[illegible]			[illegible]
19	[illegible]			[illegible]			[illegible]
20	[illegible]			[illegible]			[illegible]
21	[illegible]			[illegible]			[illegible]
22	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
23	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
0	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
1	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
2	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
3	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
4	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
5	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
6	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
7	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
8	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
9	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
Jumlah	[illegible]				[illegible]		[illegible]

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Penentuan K_2 pada tanggal 8/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 8/Juni/2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	138.00		1.00		138.00		
11	124.00		1.00		124.00		
12	84.00		1.00		84.00		
13	88.00			1.00			88.00
14	127.00			1.00			127.00
15	136.00			1.00			136.00
16	204.00			1.00			204.00
17	231.00			1.00			231.00
18	237.00			1.00			237.00
19	219.00		1.00		219.00		
20	245.00		1.00		245.00		
21	241.00		1.00		241.00		
22	231.00		1.00		231.00		
23	231.00		1.00		231.00		
0	240.00		1.00		240.00		
1	245.00			1.00			245.00
2	255.00			1.00			255.00
3	263.00			1.00			263.00
4	272.00			1.00			272.00
5	279.00			1.00			279.00
6	279.00			1.00			279.00
7	271.00		1.00		271.00		
8	257.00		1.00		257.00		
9	239.00		1.00		239.00		
Jumlah	5148.00				[illegible]		[illegible]

Penentuan K_1 pada tanggal 8/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 8/Juni/2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	138.00		1.00		138.00		
11	124.00		1.00		124.00		
12	84.00		1.00		84.00		
13	88.00		1.00		88.00		
14	127.00		1.00		127.00		
15	136.00		1.00		136.00		
16	204.00			1.00			204.00
17	231.00			1.00			231.00
18	237.00			1.00			237.00
19	219.00			1.00			219.00
20	245.00			1.00			245.00
21	241.00			1.00			241.00
22	231.00		1.00		231.00		
23	231.00		1.00		231.00		
0	240.00		1.00		240.00		
1	245.00		1.00		245.00		
2	255.00		1.00		255.00		
3	263.00		1.00		263.00		
4	272.00			1.00			272.00
5	279.00			1.00			279.00
6	279.00			1.00			279.00
7	271.00			1.00			271.00
8	257.00			1.00			257.00
9	239.00			1.00			239.00
Jumlah	[illegible]				[illegible]		[illegible]

Penentuan K_3 pada tanggal 8/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 8/Juni/2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	214.00		1.00		214.00		
11	141.00		1.00		141.00		
12	126.00		1.00		126.00		
13	120.00			1.00			120.00
14	120.00			1.00			120.00
15	126.00			1.00			126.00
16	146.00			1.00			146.00
17	204.00			1.00			204.00
18	219.00			1.00			219.00
19	232.00		1.00		232.00		
20	247.00		1.00		247.00		
21	238.00		1.00		238.00		
22	237.00		1.00		237.00		
23	240.00		1.00		240.00		
0	240.00		1.00		240.00		
1	244.00			1.00			244.00
2	251.00			1.00			251.00
3	255.00			1.00			255.00
4	264.00			1.00			264.00
5	275.00			1.00			275.00
6	273.00			1.00			273.00
7	274.00		1.00		274.00		
8	267.00		1.00		267.00		
9	251.00		1.00		251.00		
Jumlah	[illegible]				2787.00		2922.00

Penentuan K_4 pada tanggal 8/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 8/Juni/2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	[illegible]		[illegible]		214.00		
11	[illegible]		[illegible]		141.00		
12	[illegible]		[illegible]		126.00		
13	[illegible]		[illegible]		120.00		
14	[illegible]		[illegible]		120.00		
15	[illegible]		[illegible]		126.00		
16	[illegible]			[illegible]			[illegible]
17	[illegible]			[illegible]			[illegible]
18	[illegible]			[illegible]			[illegible]
19	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
20	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
21	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
22	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
23	[illegible]		[illegible]		240.00		
0	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
1	[illegible]		[illegible]		244.00		
2	[illegible]		[illegible]		251.00		
3	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
4	[illegible]			[illegible]			[illegible]
5	[illegible]			[illegible]			[illegible]
6	[illegible]			[illegible]			[illegible]
7	[illegible]			[illegible]			[illegible]
8	[illegible]			[illegible]			[illegible]
9	[illegible]			[illegible]			[illegible]
Jumlah	[illegible]				[illegible]		[illegible]

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Penentuan X_1 pada tanggal : 6Juni2017

Jam	Data Pengamatan 6Juni2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konstanta Pengga (dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		+	-		+	-	
10	138.00		1.00		138.00		
11	124.00	0.00				0.00	
12	94.00			1.00			94.00
13	86.00			1.00			86.00
14	127.00	0.00				0.00	
15	138.00		1.00		138.00		
16	204.00		1.00		204.00		
17	221.00	0.00				0.00	
18	257.00			1.00			257.00
19	249.00			1.00			[illegible]
20	245.00	0.00				0.00	
21	241.00		1.00		241.00		
22	237.00		1.00		[illegible]		
23	231.00	0.00				0.00	
0	246.00			1.00			[illegible]
1	245.00			1.00			[illegible]
2	255.00	0.00				[illegible]	
3	263.00		1.00		[illegible]		
4	272.00		1.00				
5	270.00	0.00				[illegible]	
6	278.00						
7	271.00						
8	257.00	0.00				[illegible]	
9	259.00		1.00		[illegible]		
Jumlah	5116.00				3726.00		[illegible]

Penentuan Y_1 pada tanggal : 6Juni2017

Jam	Data Pengamatan 6Juni2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konstanta Pengga (dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		+	-		+	-	
10	138.00		1.00		138.00		
11	124.00		1.00		124.00		
12	94.00		1.00		94.00		
13	86.00			1.00			86.00
14	127.00			1.00			127.00
15	138.00			1.00			138.00
16	204.00		1.00		204.00		
17	221.00		1.00		221.00		
18	257.00		1.00		257.00		
19	249.00			1.00			249.00
20	245.00			1.00			245.00
21	241.00			1.00			241.00
22	237.00		1.00		237.00		
23	231.00		1.00		231.00		
0	246.00		1.00		246.00		
1	245.00			1.00			245.00
2	255.00			1.00			255.00
3	263.00			1.00			263.00
4	272.00		1.00		272.00		
5	270.00		1.00		270.00		
6	278.00		1.00		278.00		
7	271.00						271.00
8	257.00			1.00			257.00
9	259.00			1.00			259.00
Jumlah	[illegible]				3326.00		2692.00

Penentuan X_2 pada tanggal : 7Juni2017

Jam	Data Pengamatan 7Juni2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konstanta Pengga (dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		+	-		+	-	
10	214.00		1.00		[illegible]		
11	141.00	[illegible]				[illegible]	
12	128.00			[illegible]			[illegible]
13	120.00			[illegible]			
14	120.00	[illegible]				[illegible]	
15	128.00		[illegible]		[illegible]		
16	146.00		[illegible]		[illegible]		
17	204.00	[illegible]				[illegible]	
18	218.00			[illegible]			[illegible]
19	233.00			[illegible]			
20	241.00	[illegible]				[illegible]	
21	236.00		[illegible]		[illegible]		
22	237.00		[illegible]		[illegible]		
23	240.00	[illegible]				[illegible]	
0	243.00			[illegible]			[illegible]
1	244.00			1.00			[illegible]
2	251.00	[illegible]				[illegible]	
3	256.00		1.00		[illegible]		
4	264.00		1.00		[illegible]		
5	270.00	[illegible]				[illegible]	
6	270.00			[illegible]			[illegible]
7	274.00			[illegible]			
8	267.00	[illegible]				[illegible]	
9	261.00		[illegible]		[illegible]		
Jumlah	5269.00				1727.00		[illegible]

Penentuan Y_2 pada tanggal : 7Juni2017

Jam	Data Pengamatan 7Juni2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konstanta Pengga (dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		+	-		+	-	
10	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
11	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
12	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
13	[illegible]			[illegible]			[illegible]
14	[illegible]			[illegible]			[illegible]
15	[illegible]			[illegible]			[illegible]
16	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
17	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
18	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
19	[illegible]			[illegible]			[illegible]
20	[illegible]			[illegible]			[illegible]
21	[illegible]			[illegible]			[illegible]
22	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
23	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
0	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
1	[illegible]			[illegible]			[illegible]
2	[illegible]			[illegible]			[illegible]
3	[illegible]			[illegible]			[illegible]
4	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
5	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
6	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
7	[illegible]			[illegible]			[illegible]
8	[illegible]			[illegible]			[illegible]
9	[illegible]			[illegible]			[illegible]
Jumlah	[illegible]				2841.00		2628.00

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Pemantauan X, pada tanggal [illegible] Juni 2017

Jam	Data Pengamatan [illegible] Juni 2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		+		−	+		−
10	233.00			1.00			-233.00
11	211.00			1.00			-211.00
12	140.00			1.00			-140.00
13	129.00			1.00			-129.00
14	129.00			1.00			-129.00
15	120.00			1.00			-120.00
16	129.00		1.00		129.00		
17	142.00		1.00		142.00		
18	204.00		1.00		204.00		
19	119.00		1.00		119.00		
20	237.00		1.00		237.00		
21	239.00		1.00		239.00		
22	245.00		1.00		245.00		
23	249.00		1.00		249.00		
0	246.00		1.00		246.00		
1	245.00		1.00		245.00		
2	249.00		1.00		249.00		
3	253.00		1.00		253.00		
4	260.00			1.00			-260.00
5	257.00			1.00			-257.00
6	272.00			1.00			-272.00
7	272.00			1.00			-272.00
8	219.00			1.00			-219.00
9	264.00			1.00			-264.00
Jumlah	5341.00				2914.00		-2427.00

Pemantauan Y, pada tanggal [illegible] Juni 2017

Jam	Data Pengamatan [illegible] Juni 2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		+		−	+		−
10	233.00			1.00			-233.00
11	211.00			1.00			-211.00
12	140.00			1.00			-140.00
13	129.00			1.00			-129.00
14	129.00			1.00			-129.00
15	120.00			1.00			-120.00
16	129.00			1.00			-129.00
17	142.00			1.00			-142.00
18	204.00			1.00			-204.00
19	119.00			1.00			-119.00
20	237.00			1.00			-237.00
21	239.00			1.00			-239.00
22	245.00		1.00		245.00		
23	249.00		1.00		249.00		
0	246.00		1.00		246.00		
1	245.00		1.00		245.00		
2	249.00		1.00		249.00		
3	253.00		1.00		253.00		
4	260.00		1.00		260.00		
5	257.00		1.00		257.00		
6	272.00		1.00		272.00		
7	272.00		1.00		272.00		
8	219.00		1.00		219.00		
9	264.00		1.00		264.00		
Jumlah	[illegible]				5110.00		-2191.00

Pemantauan X, pada tanggal [illegible] Juni 2017

Jam	Data Pengamatan [illegible] Juni 2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		+		−	+		−
10	257.00			1.00			-257.00
11	258.00			1.00			-258.00
12	217.00			1.00			-217.00
13	196.00			1.00			-196.00
14	137.00			1.00			-137.00
15	137.00			1.00			-137.00
16	126.00		1.00		126.00		
17	91.00		1.00		91.00		
18	148.00		1.00		148.00		
19	210.00		1.00		210.00		
20	229.00		1.00		229.00		
21	248.00		1.00		248.00		
22	248.00		1.00		248.00		
23	252.00		1.00		252.00		
0	252.00		1.00		252.00		
1	243.00		1.00		243.00		
2	256.00		1.00		256.00		
3	256.00		1.00		256.00		
4	273.00			1.00			-273.00
5	262.00			1.00			-262.00
6	287.00			1.00			-287.00
7	272.00			1.00			-272.00
8	286.00			1.00			-286.00
9	287.00			1.00			-287.00
Jumlah	[illegible]				2683		-2912

Pemantauan Y, pada tanggal [illegible] Juni 2017

Jam	Data Pengamatan [illegible] Juni 2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		+		−	+		−
10	[illegible]			1.00			[illegible]
11	258.00			1.00			-258.00
12	217.00			1.00			-217.00
13	196.00			1.00			-196.00
14	137.00			1.00			-137.00
15	137.00			1.00			-137.00
16	126.00			1.00			-126.00
17	91.00			1.00			-91.00
18	148.00			1.00			-148.00
19	210.00			1.00			-210.00
20	229.00			1.00			-229.00
21	248.00			1.00			-248.00
22	248.00		1.00		248.00		
23	252.00		1.00		252.00		
0	252.00		1.00		252.00		
1	243.00		1.00		243.00		
2	256.00		1.00		256.00		
3	256.00		1.00		256.00		
4	273.00		1.00		273.00		
5	262.00		1.00		262.00		
6	287.00		1.00		287.00		
7	272.00		1.00		272.00		
8	286.00		1.00		286.00		
9	287.00		1.00		287.00		
Jumlah	[illegible]				5112.00		-2223.00

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Peramalan X_1 pada tanggal : 5/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 5/Juni/2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	233.00		1.00		233.00		
11	211.00		1.00		211.00		
12	140.00		1.00		140.00		
13	126.00			1.00			126.00
14	125.00			1.00			125.00
15	120.00			1.00			120.00
16	128.00			1.00			128.00
17	142.00			1.00			142.00
18	204.00			1.00			204.00
19	215.00		1.00		215.00		
20	231.00		1.00		231.00		
21	239.00		1.00		239.00		
22	245.00		1.00		245.00		
23	248.00		1.00		248.00		
0	248.00		1.00		248.00		
1	248.00			1.00			248.00
2	248.00			1.00			248.00
3	252.00			1.00			252.00
4	269.00			1.00			269.00
5	267.00			1.00			267.00
6	272.00			1.00			272.00
7	272.00		1.00		272.00		
8	279.00		1.00		279.00		
9	296.00		1.00		296.00		
Jumlah	5247.00				3896.00		3896.00

Peramalan Y_1 pada tanggal : 5/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 5/Juni/2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	233.00		1.00		233.00		
11	211.00		1.00		211.00		
12	140.00		1.00		140.00		
13	126.00		1.00		126.00		
14	125.00		1.00		125.00		
15	120.00		1.00		120.00		
16	128.00			1.00			128.00
17	142.00			1.00			142.00
18	204.00			1.00			204.00
19	215.00			1.00			215.00
20	231.00			1.00			231.00
21	239.00			1.00			239.00
22	245.00		1.00		245.00		
23	248.00		1.00		248.00		
0	248.00		1.00		248.00		
1	248.00		1.00		248.00		
2	248.00		1.00		248.00		
3	252.00		1.00		252.00		
4	269.00			1.00			269.00
5	267.00			1.00			267.00
6	272.00			1.00			272.00
7	272.00			1.00			272.00
8	279.00			1.00			279.00
9	296.00			1.00			296.00
Jumlah	5247.00				3897.00		3794.00

Peramalan X_2 pada tanggal : 5/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 5/Juni/2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	257.00		1.00		257.00		
11	238.00		1.00		238.00		
12	217.00		1.00		217.00		
13	196.00		1.00		196.00		
14	157.00		1.00		157.00		
15	127.00		1.00		127.00		
16	126.00			1.00			126.00
17	91.00			1.00			91.00
18	146.00			1.00			146.00
19	213.00		1.00		213.00		
20	229.00		1.00		229.00		
21	248.00		1.00		248.00		
22	249.00		1.00		249.00		
23	253.00		1.00		253.00		
0	256.00		1.00		256.00		
1	263.00			1.00			263.00
2	256.00			1.00			256.00
3	255.00			1.00			255.00
4	273.00			1.00			273.00
5	263.00			1.00			263.00
6	267.00			1.00			267.00
7	272.00		1.00		272.00		
8	280.00		1.00		280.00		
9	287.00		1.00		287.00		
Jumlah	5386.00				3894.00		3481.00

Peramalan Y_2 pada tanggal : 5/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 5/Juni/2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	257.00		1.00		257.00		
11	238.00		1.00		238.00		
12	217.00		1.00		217.00		
13	196.00		1.00		196.00		
14	157.00		1.00		157.00		
15	127.00		1.00		127.00		
16	126.00			1.00			126.00
17	91.00			1.00			91.00
18	146.00			1.00			146.00
19	213.00			1.00			213.00
20	229.00			1.00			229.00
21	248.00			1.00			248.00
22	249.00		1.00		249.00		
23	253.00		1.00		253.00		
0	256.00		1.00		256.00		
1	263.00		1.00		263.00		
2	256.00		1.00		256.00		
3	255.00		1.00		255.00		
4	273.00			1.00			273.00
5	263.00			1.00			263.00
6	267.00			1.00			267.00
7	272.00			1.00			272.00
8	280.00			1.00			280.00
9	287.00			1.00			287.00
Jumlah	5386.00				3894.00		3681.00

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Pemeriksaan X, pada tanggal : [illegible]

Jam	Data Pengamatan [illegible]	Kunaserta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
11	[illegible]	[illegible]				[illegible]	
12	[illegible]			[illegible]			[illegible]
13	[illegible]			[illegible]			[illegible]
14	[illegible]	[illegible]				[illegible]	
15	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
16	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
17	[illegible]	[illegible]				[illegible]	
18	[illegible]			[illegible]			[illegible]
19	[illegible]			[illegible]			[illegible]
20	[illegible]	[illegible]				[illegible]	
21	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
22	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
23	[illegible]	[illegible]				[illegible]	
0	[illegible]			[illegible]			[illegible]
1	[illegible]			[illegible]			[illegible]
2	[illegible]	[illegible]					
3	[illegible]		[illegible]				
4	[illegible]		[illegible]				
5	[illegible]	[illegible]					
6	[illegible]						
7	[illegible]						
8	[illegible]	[illegible]				[illegible]	
9	[illegible]		[illegible]				
Jumlah	[illegible]				[illegible]		[illegible]

Pemeriksaan Y, pada tanggal : [illegible]

Jam	Data Pengamatan [illegible]	Kunaserta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
11	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
12	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
13	[illegible]			[illegible]			[illegible]
14	[illegible]			[illegible]			[illegible]
15	[illegible]			[illegible]			[illegible]
16	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
17	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
18	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
19	[illegible]			[illegible]			[illegible]
20	[illegible]			[illegible]			[illegible]
21	[illegible]			[illegible]			[illegible]
22	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
23	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
0	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
1	[illegible]			[illegible]			[illegible]
2	[illegible]			[illegible]			[illegible]
3	[illegible]			[illegible]			[illegible]
4	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
5	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
6	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
7	[illegible]			[illegible]			[illegible]
8	[illegible]			[illegible]			[illegible]
9	[illegible]			[illegible]			[illegible]
Jumlah	[illegible]				[illegible]		[illegible]

Pemeriksaan Z, pada tanggal : [illegible]

Jam	Data Pengamatan [illegible]	Kunaserta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
11	[illegible]	[illegible]				[illegible]	
12	[illegible]			[illegible]			[illegible]
13	[illegible]			[illegible]			[illegible]
14	[illegible]	[illegible]					
15	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
16	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
17	[illegible]	[illegible]				[illegible]	
18	[illegible]			[illegible]			[illegible]
19	[illegible]			[illegible]			[illegible]
20	[illegible]	[illegible]				[illegible]	
21	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
22	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
23	[illegible]	[illegible]				[illegible]	
0	[illegible]			[illegible]			[illegible]
1	[illegible]			[illegible]			[illegible]
2	[illegible]	[illegible]				[illegible]	
3	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
4	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
5	[illegible]	[illegible]				[illegible]	
6	[illegible]			[illegible]			[illegible]
7	[illegible]			[illegible]			[illegible]
8	[illegible]	[illegible]				[illegible]	
9	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
Jumlah	[illegible]				[illegible]		[illegible]

Pemeriksaan [illegible], pada tanggal : [illegible]

Jam	Data Pengamatan [illegible]	Kunaserta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
11	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
12	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
13	[illegible]			[illegible]			[illegible]
14	[illegible]			[illegible]			[illegible]
15	[illegible]			[illegible]			[illegible]
16	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
17	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
18	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
19	[illegible]			[illegible]			[illegible]
20	[illegible]			[illegible]			[illegible]
21	[illegible]			[illegible]			[illegible]
22	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
23	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
0	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
1	[illegible]			[illegible]			[illegible]
2	[illegible]			[illegible]			[illegible]
3	[illegible]			[illegible]			[illegible]
4	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
5	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
6	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
7	[illegible]			[illegible]			[illegible]
8	[illegible]			[illegible]			[illegible]
9	[illegible]			[illegible]			[illegible]
Jumlah	[illegible]				[illegible]		[illegible]

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Pemantauan 6, pada tanggal: 15/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 15/Juni/2017 (dari Tabel I No.1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Pemantauan		
		D	+	-	+	D	-
10	294.00			1.00			294.00
11	288.00			1.00			288.00
12	295.00			1.00			295.00
13	253.00			1.00			253.00
14	237.00			1.00			237.00
15	217.00			1.00			217.00
16	121.00		1.00		121.00		
17	70.00		1.00		70.00		
18	91.00		1.00		91.00		
19	140.00		1.00		140.00		
20	211.00		1.00		211.00		
21	236.00		1.00		236.00		
22	303.00		1.00		303.00		
23	263.00		1.00		263.00		
0	270.00		1.00		270.00		
1	259.00		1.00		259.00		
2	267.00		1.00		267.00		
3	291.00		1.00		291.00		
4	241.00			1.00			241.00
5	237.00			1.00			237.00
6	247.00			1.00			247.00
7	267.00			1.00			267.00
8	279.00			1.00			279.00
9	291.00			1.00			291.00
Jumlah	5517.00				3302.00		2215.00

Pemantauan7, pada tanggal: 15/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 15/Juni/2017 (dari Tabel I No.1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Pemantauan		
		D	+	-	+	D	-
10	294.00			1.00			294.00
11	288.00			1.00			288.00
12	295.00			1.00			295.00
13	253.00			1.00			253.00
14	237.00			1.00			237.00
15	217.00			1.00			217.00
16	121.00			1.00			121.00
17	70.00			1.00			70.00
18	91.00			1.00			91.00
19	140.00			1.00			140.00
20	211.00			1.00			211.00
21	236.00			1.00			236.00
22	303.00		1.00		303.00		
23	263.00		1.00		263.00		
0	270.00		1.00		270.00		
1	259.00		1.00		259.00		
2	267.00		1.00		267.00		
3	291.00		1.00		291.00		
4	241.00		1.00		241.00		
5	237.00		1.00		237.00		
6	247.00		1.00		247.00		
7	267.00		1.00		267.00		
8	279.00		1.00		279.00		
9	291.00		1.00		291.00		
Jumlah	5517.00				3126.00		2391.00

Pemantauan 8, pada tanggal: 15/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 15/Juni/2017 (dari Tabel I No.1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Pemantauan		
		D	+	-	+	D	-
10	302.00			1.00			302.00
11	297.00			1.00			297.00
12	277.00			1.00			277.00
13	262.00			1.00			262.00
14	279.00			1.00			279.00
15	112.00			1.00			112.00
16	134.00			1.00			134.00
17	123.00			1.00			123.00
18	75.00		1.00		75.00		
19	138.00		1.00		138.00		
20	197.00		1.00		197.00		
21	272.00		1.00		272.00		
22	292.00		1.00		292.00		
23	272.00		1.00		272.00		
0	280.00		1.00		280.00		
1	287.00		1.00		287.00		
2	297.00		1.00		297.00		
3	293.00		1.00		293.00		
4	294.00			1.00			294.00
5	292.00			1.00			292.00
6	277.00			1.00			277.00
7	247.00			1.00			247.00
8	264.00			1.00			264.00
9	280.00			1.00			280.00
Jumlah	5517.00				3630.00		2887.00

Pemantauan9, pada tanggal: 15/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 15/Juni/2017 (dari Tabel I No.1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Pemantauan		
		D	+	-	+	D	-
10	302.00			1.00			302.00
11	297.00			1.00			297.00
12	277.00			1.00			277.00
13	262.00			1.00			262.00
14	279.00			1.00			279.00
15	112.00			1.00			112.00
16	134.00			1.00			134.00
17	123.00			1.00			123.00
18	75.00			1.00			75.00
19	138.00			1.00			138.00
20	197.00			1.00			197.00
21	272.00			1.00			272.00
22	292.00		1.00		292.00		
23	272.00		1.00		272.00		
0	280.00		1.00		280.00		
1	287.00		1.00		287.00		
2	297.00		1.00		297.00		
3	293.00		1.00		293.00		
4	294.00		1.00		294.00		
5	292.00		1.00		292.00		
6	277.00		1.00		277.00		
7	247.00		1.00		247.00		
8	264.00		1.00		264.00		
9	280.00		1.00		280.00		
Jumlah	5517.00				3128.00		2389.00

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Pasien P_1 pada tanggal : 15-Jun-2017

Jam	Data Pengamatan 15-Jun-2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konversi Pengamatan (dari Tabel 2)			Hasil Pemasian		
		0	+	-	+	0	-
10	294.00		1.00		294.00		
11	298.00		1.00		298.00		
12	203.00		1.00		203.00		
13	253.00			-1.00			253.00
14	237.00			-1.00			237.00
15	217.00			-1.00			217.00
16	121.00			-1.00			121.00
17	70.00			-1.00			70.00
18	81.00			-1.00			81.00
19	145.00		-1.00		145.00		
20	211.00		1.00		211.00		
21	236.00		1.00		236.00		
22	254.00		1.00		254.00		
23	263.00		1.00		263.00		
0	270.00		1.00		270.00		
1	266.00			-1.00			266.00
2	261.00			-1.00			261.00
3	251.00			-1.00			251.00
4	241.00			-1.00			241.00
5	237.00			-1.00			237.00
6	247.00			-1.00			247.00
7	257.00		-1.00		257.00		
8	276.00		1.00		276.00		
9	291.00		1.00		291.00		
Jumlah	5517.00				3997.00		2491.00

Pasien P_2 pada tanggal : 15-Jun-2017

Jam	Data Pengamatan 15-Jun-2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konversi Pengamatan (dari Tabel 2)			Hasil Pemasian		
		0	+	-	+	0	-
10	294.00		1.00		294.00		
11	298.00		1.00		298.00		
12	203.00		1.00		203.00		
13	253.00		1.00		253.00		
14	237.00		1.00		237.00		
15	217.00		1.00		217.00		
16	121.00			-1.00			121.00
17	70.00			-1.00			70.00
18	81.00			-1.00			81.00
19	145.00			-1.00			145.00
20	211.00			-1.00			211.00
21	236.00			-1.00			236.00
22	254.00		1.00		254.00		
23	263.00		1.00		263.00		
0	270.00		1.00		270.00		
1	266.00		1.00		266.00		
2	261.00		1.00		261.00		
3	251.00		1.00		251.00		
4	241.00			-1.00			241.00
5	237.00			-1.00			237.00
6	247.00			-1.00			247.00
7	257.00			-1.00			257.00
8	276.00			-1.00			276.00
9	291.00			-1.00			291.00
Jumlah	5517.00				3997.00		2420.00

Pasien P_3 pada tanggal : 15-Jun-2017

Jam	Data Pengamatan 15-Jun-2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konversi Pengamatan (dari Tabel 2)			Hasil Pemasian		
		0	+	-	+	0	-
10	302.00		1.00		302.00		
11	297.00		1.00		297.00		
12	277.00		1.00		277.00		
13	253.00			-1.00			253.00
14	219.00			-1.00			219.00
15	152.00			-1.00			152.00
16	134.00			-1.00			134.00
17	123.00			-1.00			123.00
18	75.00			-1.00			75.00
19	136.00		-1.00		136.00		
20	147.00		-1.00		147.00		
21	223.00		-1.00		223.00		
22	252.00		1.00		252.00		
23	273.00		1.00		273.00		
0	300.00		1.00		300.00		
1	287.00			-1.00			287.00
2	297.00			-1.00			297.00
3	253.00			-1.00			253.00
4	239.00			-1.00			239.00
5	232.00			-1.00			232.00
6	227.00			-1.00			227.00
7	241.00		-1.00		241.00		
8	264.00		-1.00		264.00		
9	286.00		-1.00		286.00		
Jumlah	5517.00				3020.00		3108.00

Pasien P_4 pada tanggal : 15-Jun-2017

Jam	Data Pengamatan 15-Jun-2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konversi Pengamatan (dari Tabel 2)			Hasil Pemasian		
		0	+	-	+	0	-
10	[illegible]		[illegible]		302.00		
11	[illegible]		[illegible]		297.00		
12	[illegible]		[illegible]		277.00		
13	[illegible]		[illegible]		253.00		
14	[illegible]		[illegible]		219.00		
15	[illegible]		[illegible]		152.00		
16	134.00			-1.00			134.00
17	[illegible]			-1.00			123.00
18	[illegible]			-1.00			75.00
19	[illegible]			-1.00			136.00
20	[illegible]			-1.00			147.00
21	[illegible]			-1.00			223.00
22	[illegible]		1.00		252.00		
23	[illegible]		1.00		273.00		
0	300.00		1.00		300.00		
1	287.00		1.00		287.00		
2	297.00		1.00		297.00		
3	253.00		1.00		253.00		
4	239.00			-1.00			239.00
5	232.00			-1.00			232.00
6	227.00			-1.00			227.00
7	241.00			-1.00			241.00
8	264.00			-1.00			264.00
9	286.00			-1.00			286.00
Jumlah	5517.00				3140.00		2377.00

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Pemeriksaan X_1 pada tanggal : 14/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 15/Juni/2017 (dari Tabel I No. 1)	Kondisi Pengat dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		Q	+		+	Q	-
10	284.00		1.00		284.00		
11	288.00	0.00				0.00	
12	245.00			-1.00			-245.00
13	253.00			-1.00			-253.00
14	231.00	0.00				0.00	
15	217.00		1.00		217.00		
16	121.00		1.00		121.00		
17	70.00	0.00				0.00	
18	61.00			-1.00			-61.00
19	110.00			-1.00			-110.00
20	211.00	0.00				0.00	
21	236.00		1.00		236.00		
22	253.00		1.00		253.00		
23	263.00	0.00				0.00	
0	275.00			-1.00			-275.00
1	258.00			-1.00			-258.00
2	247.00	0.00				0.00	
3	251.00		1.00		251.00		
4	241.00		1.00		241.00		
5	237.00	0.00				0.00	
6	247.00						
7	257.00						-257.00
8	274.00	0.00				0.00	
9	291.00		1.00		291.00		
Jumlah	3657.00				3464.00		-1793.00

Pemeriksaan X_2 pada tanggal : 14/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 15/Juni/2017 (dari Tabel I No. 1)	Kondisi Pengat dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		Q	+	-	+	Q	-
10	294.00		1.00		294.00		
11	288.00		1.00		288.00		
12	245.00		1.00		245.00		
13	253.00			0.00			-253.00
14	231.00			0.00			-231.00
15	217.00			0.00			-217.00
16	121.00		1.00		121.00		
17	70.00		1.00		70.00		
18	61.00		1.00		61.00		
19	110.00			0.00			-110.00
20	211.00			0.00			-211.00
21	236.00			0.00			-236.00
22	253.00		1.00		253.00		
23	263.00		1.00		263.00		
0	275.00		1.00		275.00		
1	258.00			0.00			-258.00
2	247.00			0.00			-247.00
3	251.00			0.00			-251.00
4	241.00		1.00		241.00		
5	237.00		1.00		237.00		
6	247.00		1.00		247.00		
7	257.00			0.00			-257.00
8	274.00			0.00			-274.00
9	291.00			0.00			-291.00
Jumlah	3657.00				2658.00		-2657.00

Pemeriksaan X_3 pada tanggal : 14/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 15/Juni/2017 (dari Tabel I No. 1)	Kondisi Pengat dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		Q	+	-	+	Q	-
10	302.00		1.00		302.00		
11	297.00	0.00				0.00	
12	277.00			-1.00			-277.00
13	272.00			0.00			
14	219.00	0.00				0.00	
15	152.00			0.00			
16	134.00		1.00		134.00		
17	123.00	0.00				0.00	
18	75.00			-1.00			-75.00
19	139.00			-1.00			-139.00
20	167.00	0.00				0.00	
21	232.00			-1.00			-232.00
22	252.00		1.00		252.00		
23	273.00	0.00				0.00	
0	280.00			-1.00			-280.00
1	287.00			-1.00			-287.00
2	297.00	0.00				0.00	
3	253.00		1.00		253.00		
4	239.00		1.00		239.00		
5	232.00	0.00				0.00	
6	[illegible]			-1.00			[illegible]
7	241.00			-1.00			-241.00
8	264.00	0.00				0.00	
9	280.00		1.00		280.00		
Jumlah	[illegible]				1853.00		-1793.00

Pemeriksaan X_4 pada tanggal : 14/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 15/Juni/2017 (dari Tabel I No. 1)	Kondisi Pengat dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		Q	+	-	+	Q	-
10	302.00		1.00		302.00		
11	297.00		1.00		297.00		
12	277.00		1.00		277.00		
13	272.00			1.00			-272.00
14	219.00			1.00			-219.00
15	152.00			1.00			-152.00
16	134.00		1.00		134.00		
17	123.00		1.00		123.00		
18	75.00		1.00		75.00		
19	139.00			1.00			-139.00
20	167.00			1.00			-167.00
21	232.00			1.00			-232.00
22	252.00		1.00		252.00		
23	273.00		1.00		273.00		
0	280.00		1.00		280.00		
1	287.00			1.00			-287.00
2	297.00			1.00			-297.00
3	253.00			1.00			-253.00
4	239.00		1.00		239.00		
5	232.00		1.00		232.00		
6	[illegible]		1.00		[illegible]		
7	241.00			1.00			-241.00
8	264.00			1.00			-264.00
9	280.00			1.00			-280.00
Jumlah	[illegible]				2759.00		-2906.00

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Penerbit X, pada tanggal : 13/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 13/Juni/2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konsepsi Pengat dari Tabel 2			Hasil Pelatihan		
		S	+	-	+	S	-
10	293.00			-1.00			293.00
11	312.00			-1.00			312.00
12	297.00			-1.00			297.00
13	291.00			-1.00			291.00
14	247.00			-1.00			247.00
15	211.00			-1.00			211.00
16	146.00		1.00		146.00		
17	125.00		1.00		125.00		
18	75.00		1.00		75.00		
19	121.00		1.00		121.00		
20	134.00		1.00		134.00		
21	206.00		1.00		206.00		
22	243.00		1.00		243.00		
23	212.00		1.00		212.00		
0	297.00		1.00		297.00		
1	301.00		1.00		301.00		
2	243.00		1.00		243.00		
3	212.00		1.00		212.00		
4	242.00			-1.00			242.00
5	214.00			-1.00			214.00
6	214.00			-1.00			214.00
7	224.00			-1.00			224.00
8	247.00			-1.00			247.00
9	304.00			-1.00			304.00
Jumlah	[illegible]				2441.00		[illegible]

Penerbit Y, pada tanggal : 13/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 13/Juni/2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konsepsi Pengat dari Tabel 2			Hasil Pelatihan		
		S	+	-	+	S	-
10	293.00			-1.00			293.00
11	312.00			-1.00			312.00
12	297.00			-1.00			297.00
13	291.00			-1.00			291.00
14	247.00			-1.00			247.00
15	211.00			-1.00			211.00
16	146.00			-1.00			146.00
17	125.00			-1.00			125.00
18	75.00			-1.00			75.00
19	121.00			-1.00			121.00
20	134.00			-1.00			134.00
21	206.00			-1.00			206.00
22	243.00		1.00		243.00		
23	212.00		1.00		212.00		
0	297.00		1.00		297.00		
1	301.00		1.00		301.00		
2	243.00		1.00		243.00		
3	212.00		1.00		212.00		
4	242.00		1.00		242.00		
5	214.00		1.00		214.00		
6	214.00		1.00		214.00		
7	224.00		1.00		224.00		
8	247.00		1.00		247.00		
9	304.00		1.00		304.00		
Jumlah	[illegible]				[illegible]		2441.00

Penerbit X, pada tanggal : 13/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 13/Juni/2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konsepsi Pengat dari Tabel 2			Hasil Pelatihan		
		S	+	-	+	S	-
10	[illegible]			[illegible]			279.00
11	[illegible]			[illegible]			297.00
12	[illegible]			[illegible]			297.00
13	[illegible]			[illegible]			297.00
14	[illegible]			[illegible]			243.00
15	[illegible]			[illegible]			237.00
16	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
17	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
18	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
19	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
20	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
21	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
22	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
23	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
0	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
1	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
2	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
3	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
4	[illegible]			[illegible]			235.00
5	[illegible]			[illegible]			272.00
6	[illegible]			[illegible]			146.00
7	[illegible]			[illegible]			[illegible]
8	[illegible]			[illegible]			214.00
9	[illegible]			[illegible]			[illegible]
Jumlah	[illegible]				2188.00		2464.00

Penerbit Y, pada tanggal : 13/Juni/2017

Jam	Data Pengamatan 13/Juni/2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konsepsi Pengat dari Tabel 2			Hasil Pelatihan		
		S	+	-	+	S	-
10	[illegible]			[illegible]			[illegible]
11	[illegible]			[illegible]			[illegible]
12	[illegible]			[illegible]			[illegible]
13	[illegible]			[illegible]			[illegible]
14	[illegible]			[illegible]			[illegible]
15	[illegible]			[illegible]			[illegible]
16	[illegible]			[illegible]			[illegible]
17	[illegible]			[illegible]			[illegible]
18	[illegible]			[illegible]			[illegible]
19	[illegible]			[illegible]			[illegible]
20	[illegible]			[illegible]			[illegible]
21	[illegible]			[illegible]			[illegible]
22	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
23	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
0	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
1	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
2	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
3	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
4	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
5	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
6	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
7	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
8	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
9	[illegible]		[illegible]		[illegible]		
Jumlah	[illegible]				[illegible]		2464.00

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Penentuan X_2 pada tanggal 12Juni2017

Jam	Data Pengamatan 12Juni2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Pendalam		
		0	+	-	+	0	-
10	283.00		1.00		283.00		
11	312.00		1.00		312.00		
12	297.00		1.00		297.00		
13	291.00			-1.00			291.00
14	247.00			-1.00			247.00
15	211.00			-1.00			211.00
16	148.00			-1.00			148.00
17	125.00			-1.00			125.00
18	75.00			-1.00			75.00
19	121.00		1.00		121.00		
20	134.00		1.00		134.00		
21	306.00		1.00		306.00		
22	249.00		1.00		249.00		
23	272.00		1.00		272.00		
0	297.00		1.00		297.00		
1	301.00			-1.00			301.00
2	292.00			-1.00			292.00
3	253.00			-1.00			253.00
4	242.00			-1.00			242.00
5	219.00			-1.00			219.00
6	219.00			-1.00			219.00
7	220.00		1.00		220.00		
8	241.00		1.00		241.00		
9	299.00		1.00		299.00		
Jumlah	5311.00				3095.00		2216.00

Penentuan X_1 pada tanggal 12Juni2017

Jam	Data Pengamatan 12Juni2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Pendalam		
		0	+	-	+	0	-
10	283.00		1.00		283.00		
11	312.00		1.00		312.00		
12	297.00		1.00		297.00		
13	291.00		1.00		291.00		
14	247.00		1.00		247.00		
15	211.00		1.00		211.00		
16	148.00			-1.00			-148.00
17	125.00			-1.00			-125.00
18	75.00			-1.00			-75.00
19	121.00			-1.00			-121.00
20	134.00			-1.00			-134.00
21	306.00			-1.00			-306.00
22	249.00		1.00		249.00		
23	272.00		1.00		272.00		
0	297.00		1.00		297.00		
1	301.00		1.00		301.00		
2	292.00		1.00		292.00		
3	253.00		1.00		253.00		
4	242.00			-1.00			-242.00
5	219.00			-1.00			-219.00
6	219.00			-1.00			-219.00
7	220.00			-1.00			-220.00
8	241.00			-1.00			-241.00
9	299.00			-1.00			-299.00
Jumlah	5311.00				3095.00		2216.00

Penentuan X_2 pada tanggal 13Juni2017

Jam	Data Pengamatan 13Juni2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Pendalam		
		0	+	-	+	0	-
10	214.00		1.00		214.00		
11	291.00		1.00		291.00		
12	307.00		1.00		307.00		
13	297.00		1.00		297.00		
14	293.00		1.00		293.00		
15	237.00		1.00		237.00		
16	160.00			-1.00			-160.00
17	131.00			-1.00			-131.00
18	70.00			-1.00			-70.00
19	80.00		1.00		80.00		
20	136.00		1.00		136.00		
21	196.00		1.00		196.00		
22	232.00		1.00		232.00		
23	262.00		1.00		262.00		
0	246.00		1.00		246.00		
1	296.00		1.00		296.00		
2	270.00		1.00		270.00		
3	242.00		1.00		242.00		
4	232.00			-1.00			-232.00
5	213.00			-1.00			-213.00
6	199.00			-1.00			-199.00
7	150.00			-1.00			-150.00
8	214.00			-1.00			-214.00
9	232.00			-1.00			-232.00
Jumlah	5311.00				3287.00		2024.00

Penentuan X_1 pada tanggal 13Juni2017

Jam	Data Pengamatan 13Juni2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Pendalam		
		0	+	-	+	0	-
10	214.00		1.00		214.00		
11	291.00		1.00		291.00		
12	307.00		1.00		307.00		
13	297.00		1.00		297.00		
14	293.00		1.00		293.00		
15	237.00		1.00		237.00		
16	160.00			-1.00			-160.00
17	131.00			-1.00			-131.00
18	70.00			-1.00			-70.00
19	80.00			-1.00			-80.00
20	136.00			-1.00			-136.00
21	196.00			-1.00			-196.00
22	232.00		1.00		232.00		
23	262.00		1.00		262.00		
0	246.00		1.00		246.00		
1	296.00		1.00		296.00		
2	270.00		1.00		270.00		
3	242.00		1.00		242.00		
4	232.00			-1.00			-232.00
5	213.00			-1.00			-213.00
6	199.00			-1.00			-199.00
7	150.00			-1.00			-150.00
8	214.00			-1.00			-214.00
9	232.00			-1.00			-232.00
Jumlah	5311.00				3287.00		2024.00

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Penentuan X, pada tanggal : 12Juni2017

Jam	Data Pengamatan 12Juni2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konstanta Pengga (dari Tabel 2)			Hasil Perkiraan		
		0	+	-	+	0	-
10	283.00		1.00		283.00		
11	312.00	0.00				0.00	
12	247.00			1.00			-247.00
13	291.00			1.00			-291.00
14	247.00	0.00				0.00	
15	211.00		1.00		211.00		
16	149.00		1.00		149.00		
17	125.00	0.00				0.00	
18	75.00			1.00			-75.00
19	121.00			1.00			-121.00
20	134.00	0.00				0.00	
21	206.00		1.00		206.00		
22	243.00		1.00		243.00		
23	273.00	0.00				0.00	
0	297.00			1.00			-297.00
1	301.00			1.00			-301.00
2	292.00	0.00				0.00	
3	252.00		1.00		252.00		
4	242.00		1.00		242.00		
5	218.00	0.00				0.00	
6	218.00						-218.00
7	220.00						-220.00
8	241.00	0.00				0.00	
9	264.00		1.00		264.00		
Jumlah	5112.00				3462.00		-1650.00

Penentuan Y, pada tanggal : 12Juni2017

Jam	Data Pengamatan 12Juni2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konstanta Pengga (dari Tabel 2)			Hasil Perkiraan		
		0	+	-	+	0	-
10	283.00		1.00		283.00		
11	312.00		1.00		312.00		
12	247.00		1.00		247.00		
13	291.00			1.00			-291.00
14	247.00			1.00			-247.00
15	211.00			1.00			-211.00
16	149.00		1.00		149.00		
17	125.00		1.00		125.00		
18	75.00		1.00		75.00		
19	121.00			1.00			-121.00
20	134.00			1.00			-134.00
21	206.00			1.00			-206.00
22	243.00		1.00		243.00		
23	273.00		1.00		273.00		
0	297.00		1.00		297.00		
1	301.00			1.00			-301.00
2	292.00			1.00			-292.00
3	252.00			1.00			-252.00
4	242.00		1.00		242.00		
5	218.00		1.00		218.00		
6	218.00		1.00		218.00		
7	220.00			1.00			-220.00
8	241.00			1.00			-241.00
9	264.00			1.00			-264.00
Jumlah	5112.00				2772.00		-2772.00

Penentuan Z, pada tanggal : 12Juni2017

Jam	Data Pengamatan 12Juni2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konstanta Pengga (dari Tabel 2)			Hasil Perkiraan		
		0	+	-	+	0	-
10	283.00		1.00		283.00		
11	312.00	0.00				0.00	
12	247.00			1.00			-247.00
13	291.00			1.00			-291.00
14	247.00	0.00				0.00	
15	211.00		1.00		211.00		
16	149.00		1.00		149.00		
17	125.00	0.00				0.00	
18	75.00			1.00			-75.00
19	121.00			1.00			-121.00
20	134.00	0.00				0.00	
21	206.00		1.00		206.00		
22	243.00		1.00		243.00		
23	273.00	0.00				0.00	
0	297.00			1.00			-297.00
1	301.00			1.00			-301.00
2	292.00	0.00				0.00	
3	252.00		1.00		252.00		
4	242.00		1.00		242.00		
5	218.00	0.00				0.00	
6	218.00						-218.00
7	220.00						-220.00
8	241.00	0.00				0.00	
9	264.00		1.00		264.00		
Jumlah	5112.00				1910.00		-1910.00

Penentuan Q, pada tanggal : 12Juni2017

Jam	Data Pengamatan 12Juni2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konstanta Pengga (dari Tabel 2)			Hasil Perkiraan		
		0	+	-	+	0	-
10	283.00		1.00		283.00		
11	312.00		1.00		312.00		
12	247.00		1.00		247.00		
13	291.00			1.00			-291.00
14	247.00			1.00			-247.00
15	211.00			1.00			-211.00
16	149.00		1.00		149.00		
17	125.00		1.00		125.00		
18	75.00		1.00		75.00		
19	121.00			1.00			-121.00
20	134.00			1.00			-134.00
21	206.00			1.00			-206.00
22	243.00		1.00		243.00		
23	273.00		1.00		273.00		
0	297.00		1.00		297.00		
1	301.00			1.00			-301.00
2	292.00			1.00			-292.00
3	252.00			1.00			-252.00
4	242.00		1.00		242.00		
5	218.00		1.00		218.00		
6	218.00		1.00		218.00		
7	220.00			1.00			-220.00
8	241.00			1.00			-241.00
9	264.00			1.00			-264.00
Jumlah	5112.00				2967.00		-2944.00

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Penentuan X, pada tanggal : 14Juni2017

Jam	Data Pengamatan 14Juni2017 (dari Tabel 1 kolom 11)	Koreksi Pengamatan Tabel 2			Hasil Pemakaian		
		II	+	-	+	II	-
10	271.00			1.00			271.00
11	307.00			1.00			307.00
12	313.00			1.00			313.00
13	323.00			1.00			323.00
14	308.00			1.00			308.00
15	267.00			1.00			267.00
16	231.00		1.00		231.00		
17	159.00		1.00		159.00		
18	118.00		1.00		118.00		
19	99.00		1.00		99.00		
20	91.00		1.00		91.00		
21	111.00		1.00		111.00		
22	122.00		1.00		122.00		
23	282.00		1.00		282.00		
0	307.00		1.00		307.00		
1	314.00		1.00		314.00		
2	317.00		1.00		317.00		
3	293.00		1.00		293.00		
4	288.00			1.00			288.00
5	232.00			1.00			232.00
6	143.00			1.00			143.00
7	121.00						121.00
8	147.00						147.00
9	219.00						219.00
Jumlah	5405.00				2374.00		3031.00

Penentuan Y, pada tanggal : 14Juni2017

Jam	Data Pengamatan 14Juni2017 (dari Tabel 1 kolom 11)	Koreksi Pengamatan Tabel 2			Hasil Pemakaian		
		II	+	-	+	II	-
10	271.00			1.00			271.00
11	307.00			1.00			307.00
12	313.00			1.00			313.00
13	323.00			1.00			323.00
14	308.00			1.00			308.00
15	267.00			1.00			267.00
16	231.00			1.00			231.00
17	159.00			1.00			159.00
18	118.00			1.00			118.00
19	99.00			1.00			99.00
20	91.00			1.00			91.00
21	111.00			1.00			111.00
22	122.00		1.00		123.00		
23	282.00		1.00		283.00		
0	307.00		1.00		307.00		
1	314.00		1.00		314.00		
2	317.00		1.00		317.00		
3	293.00		1.00		293.00		
4	288.00		1.00		288.00		
5	232.00		1.00		232.00		
6	143.00		1.00		143.00		
7	121.00		1.00		121.00		
8	147.00		1.00		147.00		
9	219.00		1.00		219.00		
Jumlah	5405.00				3881.00		3568.00

Penentuan Z, pada tanggal : 15Juni2017

Jam	Data Pengamatan 15Juni2017 (dari Tabel 1 kolom 11)	Koreksi Pengamatan Tabel 2			Hasil Pemakaian		
		II	+	-	+	II	-
10	241.00			1.00			241.00
11	271.00			1.00			271.00
12	303.00			1.00			303.00
13	318.00			1.00			318.00
14	318.00			1.00			318.00
15	278.00			1.00			278.00
16	257.00		1.00		258.00		
17	222.00		1.00		223.00		
18	154.00		1.00		155.00		
19	99.00		1.00		100.00		
20	91.00		1.00		92.00		
21	99.00		1.00		100.00		
22	214.00		1.00		215.00		
23	241.00		1.00		242.00		
0	271.00		1.00		272.00		
1	305.00		1.00		306.00		
2	317.00		1.00		318.00		
3	277.00		1.00		278.00		
4	247.00		1.00		248.00		
5	218.00		1.00		219.00		
6	162.00		1.00		163.00		
7	99.00		1.00		100.00		
8	92.00		1.00		93.00		
9	142.00		1.00		143.00		
Jumlah	5280.00				3570.00		3624.00

Penentuan W, pada tanggal : 15Juni2017

Jam	Data Pengamatan 15Juni2017 (dari Tabel 1 kolom 11)	Koreksi Pengamatan Tabel 2			Hasil Pemakaian		
		II	+	-	+	II	-
10	241.00			1.00			241.00
11	271.00			1.00			271.00
12	303.00			1.00			303.00
13	318.00			1.00			318.00
14	318.00			1.00			318.00
15	278.00			1.00			278.00
16	257.00			1.00			257.00
17	222.00			1.00			222.00
18	154.00			1.00			154.00
19	99.00			1.00			99.00
20	91.00			1.00			91.00
21	99.00			1.00			99.00
22	214.00		1.00		213.00		
23	241.00		1.00		241.00		
0	271.00		1.00		271.00		
1	305.00		1.00		305.00		
2	317.00		1.00		317.00		
3	277.00		1.00		277.00		
4	247.00		1.00		247.00		
5	218.00		1.00		218.00		
6	162.00		1.00		162.00		
7	99.00		1.00		99.00		
8	92.00		1.00		92.00		
9	142.00		1.00		142.00		
Jumlah	5280.00				3570.00		3624.00

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Penerbangan X, pada tanggal : 14Juni2017

Jam	Data Pengamatan 14Juni2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		0	+	-	+	0	-
10	271,00		1,00		271,00		
11	307,00		1,00		307,00		
12	313,00		1,00		313,00		
13	323,00			1,00			-323,00
14	309,00			1,00			-309,00
15	267,00			1,00			-267,00
16	231,00			1,00			-231,00
17	159,00			1,00			-159,00
18	116,00			1,00			-116,00
19	35,00		1,00		35,00		
20	51,00		1,00		51,00		
21	171,00		1,00		171,00		
22	222,00		1,00		222,00		
23	282,00		1,00		282,00		
0	307,00		1,00		307,00		
1	314,00			1,00			-314,00
2	317,00			1,00			-317,00
3	292,00			1,00			-292,00
4	268,00			1,00			-268,00
5	232,00			1,00			-232,00
6	143,00			1,00			-143,00
7	131,00		1,00		131,00		
8	147,00		1,00		147,00		
9	215,00		1,00		215,00		
Jumlah	5408,00				5854,00		-3872,00

Penerbangan Y, pada tanggal : 14Juni2017

Jam	Data Pengamatan 14Juni2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		0	+	-	+	0	-
10	271,00		1,00		271,00		
11	307,00		1,00		307,00		
12	313,00		1,00		313,00		
13	323,00		1,00		323,00		
14	309,00		1,00		309,00		
15	267,00		1,00		267,00		
16	231,00			1,00			-231,00
17	159,00			1,00			-159,00
18	116,00			1,00			-116,00
19	35,00			1,00			-35,00
20	51,00			1,00			-51,00
21	171,00			1,00			-171,00
22	222,00		1,00		222,00		
23	282,00		1,00		282,00		
0	307,00		1,00		307,00		
1	314,00		1,00		314,00		
2	317,00		1,00		317,00		
3	292,00		1,00		292,00		
4	268,00			1,00			-268,00
5	232,00			1,00			-232,00
6	143,00			1,00			-143,00
7	131,00			1,00			-131,00
8	147,00			1,00			-147,00
9	215,00			1,00			-215,00
Jumlah	5408,00				5854,00		-1952,00

Penerbangan X, pada tanggal : 15Juni2017

Jam	Data Pengamatan 15Juni2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		0	+	-	+	0	-
10	241,00		1,00		241,00		
11	271,00		1,00		271,00		
12	303,00		1,00		303,00		
13	278,00			1,00			-278,00
14	318,00			1,00			-318,00
15	278,00			1,00			-278,00
16	257,00			1,00			-257,00
17	222,00			1,00			-222,00
18	156,00			1,00			-156,00
19	85,00			1,00			-85,00
20	41,00			1,00			-41,00
21	44,00			1,00			-44,00
22	214,00		1,00		214,00		
23	247,00		1,00		247,00		
0	271,00		1,00		271,00		
1	305,00		1,00		305,00		
2	317,00		1,00		317,00		
3	277,00		1,00		277,00		
4	247,00			1,00			-247,00
5	215,00			1,00			-215,00
6	160,00			1,00			-160,00
7	30,00			1,00			-30,00
8	40,00			1,00			-40,00
9	142,00			1,00			-142,00
Jumlah	5359,00				3360,00		-1729,00

Penerbangan Y, pada tanggal : 15Juni2017

Jam	Data Pengamatan 15Juni2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		0	+	-	+	0	-
10	241,00		1,00		241,00		
11	271,00		1,00		271,00		
12	303,00		1,00		303,00		
13	278,00		1,00		278,00		
14	318,00		1,00		318,00		
15	278,00		1,00		278,00		
16	257,00			1,00			-257,00
17	222,00			1,00			-222,00
18	156,00			1,00			-156,00
19	85,00			1,00			-85,00
20	41,00			1,00			-41,00
21	44,00			1,00			-44,00
22	214,00		1,00		214,00		
23	247,00		1,00		247,00		
0	271,00		1,00		271,00		
1	305,00		1,00		305,00		
2	317,00		1,00		317,00		
3	277,00		1,00		277,00		
4	247,00			1,00			-247,00
5	215,00			1,00			-215,00
6	160,00			1,00			-160,00
7	30,00			1,00			-30,00
8	40,00			1,00			-40,00
9	142,00			1,00			-142,00
Jumlah	5359,00				3360,00		-1729,00

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Penerbit X, pada tanggal : 14Juni2017

Jam	Data Pengamatan 14Juni2017 (dari Tabel I kel. 1)	Konsumsi Pengga (dari Tabel I)			Hasil Pengujian		
		0	+		+	0	
10	211,00		1,00		211,00		
11	307,00	0,00				0,00	
12	313,00			1,00			313,00
13	323,00			1,00			323,00
14	309,00	0,00				0,00	
15	297,00		1,00		297,00		
16	291,00		1,00		291,00		
17	155,00	0,00				0,00	
18	116,00			1,00			116,00
19	35,00			1,00			35,00
20	61,00	0,00				0,00	
21	171,00		1,00		171,00		
22	222,00		1,00		222,00		
23	262,00	0,00				0,00	
0	307,00			1,00			307,00
1	314,00			1,00			314,00
2	317,00	0,00				0,00	
3	292,00		1,00		292,00		
4	268,00		1,00		268,00		
5	232,00	0,00				0,00	
6	143,00			1,00			143,00
7	131,00			1,00			131,00
8	142,00	0,00				0,00	
9	214,00			1,00			214,00
Jumlah	5404,00				4403,00		1004,00

Penerbit Y, pada tanggal : 14Juni2017

Jam	Data Pengamatan 14Juni2017 (dari Tabel I kel. 1)	Konsumsi Pengga (dari Tabel I)			Hasil Pengujian		
		0	+		+	0	
10	211,00		1,00		211,00		
11	307,00		1,00		307,00		
12	313,00		1,00		313,00		
13	323,00			1,00			323,00
14	309,00			1,00			309,00
15	297,00			1,00			297,00
16	291,00		1,00		291,00		
17	155,00		1,00		155,00		
18	116,00		1,00		116,00		
19	35,00			1,00			35,00
20	61,00			1,00			61,00
21	171,00			1,00			171,00
22	222,00		1,00		222,00		
23	262,00		1,00		262,00		
0	307,00		1,00		307,00		
1	314,00			1,00			314,00
2	317,00			1,00			317,00
3	292,00			1,00			292,00
4	268,00		1,00		268,00		
5	232,00		1,00		232,00		
6	143,00		1,00		143,00		
7	131,00			1,00			131,00
8	142,00			1,00			142,00
9	214,00			1,00			214,00
Jumlah	[illegible]				2603,00		2973,00

Penerbit Z, pada tanggal : [illegible]

Jam	Data Pengamatan [illegible] (dari Tabel I kel. 1)	Konsumsi Pengga (dari Tabel I)			Hasil Pengujian		
		0	+		+	0	
10	241,00		1,00		241,00		
11	211,00	0,00				0,00	
12	303,00			1,00			303,00
13	313,00			1,00			313,00
14	319,00	0,00				0,00	
15	219,00		1,00		219,00		
16	251,00		1,00		251,00		
17	222,00	0,00				0,00	
18	196,00			1,00			196,00
19	40,00			1,00			40,00
20	41,00	0,00				0,00	
21	44,00		1,00		44,00		
22	214,00		1,00		214,00		
23	247,00	0,00				0,00	
0	211,00			1,00			211,00
1	303,00			1,00			303,00
2	317,00	0,00				0,00	
3	211,00		1,00		211,00		
4	247,00		1,00		247,00		
5	219,00	0,00				0,00	
6	193,00			1,00			193,00
7	35,00			1,00			35,00
8	42,00	0,00				0,00	
9	142,00		1,00		142,00		
Jumlah	[illegible]				1700,00		1893,00

Penerbit [illegible], pada tanggal : [illegible]

Jam	Data Pengamatan [illegible] (dari Tabel I kel. 1)	Konsumsi Pengga (dari Tabel I)			Hasil Pengujian		
		0	+		+	0	
10	[illegible]		1,00		241,00		
11	[illegible]		1,00		211,00		
12	[illegible]		1,00		303,00		
13	[illegible]			1,00			[illegible]
14	[illegible]			1,00			[illegible]
15	[illegible]			1,00			[illegible]
16	[illegible]		1,00		251,00		
17	[illegible]		1,00		222,00		
18	[illegible]		1,00		196,00		
19	[illegible]			1,00			[illegible]
20	[illegible]			1,00			[illegible]
21	[illegible]			1,00			[illegible]
22	[illegible]		1,00		[illegible]		
23	[illegible]		1,00		[illegible]		
0	[illegible]		1,00		[illegible]		
1	[illegible]			1,00			[illegible]
2	[illegible]			1,00			[illegible]
3	[illegible]			1,00			[illegible]
4	[illegible]		1,00		247,00		
5	[illegible]		1,00		[illegible]		
6	[illegible]		1,00		[illegible]		
7	[illegible]			1,00			[illegible]
8	[illegible]			1,00			[illegible]
9	[illegible]			1,00			[illegible]
Jumlah	[illegible]				2607,00		2092,00

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Pemantauan 3, pada tanggal 18Juni2017

Jam	Data Pengamatan 18Juni2017 (dari Tabel 1 No 1)	Koreksi Pengga dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		0	+	-	+	0	-
10	256.00			1.00			256.00
11	250.00			1.00			250.00
12	254.00			1.00			254.00
13	279.00			1.00			279.00
14	300.00			1.00			300.00
15	291.00			1.00			291.00
16	277.00		1.00		277.00		
17	253.00		1.00		253.00		
18	216.00		1.00		216.00		
19	151.00		1.00		151.00		
20	86.00		1.00		86.00		
21	116.00		1.00		116.00		
22	205.00		1.00		205.00		
23	288.00		1.00		288.00		
0	263.00		1.00		263.00		
1	309.00		1.00		309.00		
2	279.00		1.00		279.00		
3	244.00		1.00		244.00		
4	225.00			1.00			225.00
5	217.00			1.00			217.00
6	207.00			1.00			207.00
7	205.00			1.00			205.00
8	195.00			1.00			195.00
9	241.00			1.00			241.00
Jumlah	5542.00				2784.00		2758.00

Pemantauan 4, pada tanggal : 18Juni2017

Jam	Data Pengamatan 18Juni2017 (dari Tabel 1 No 1)	Koreksi Pengga dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		0	+	-	+	0	-
10	256.00			1.00			256.00
11	250.00			1.00			250.00
12	254.00			1.00			254.00
13	279.00			1.00			279.00
14	300.00			1.00			300.00
15	291.00			1.00			291.00
16	277.00			1.00			277.00
17	253.00			1.00			253.00
18	216.00			1.00			216.00
19	151.00			1.00			151.00
20	86.00			1.00			86.00
21	116.00			1.00			116.00
22	205.00		1.00		205.00		
23	288.00		1.00		288.00		
0	263.00		1.00		263.00		
1	309.00		1.00		309.00		
2	279.00		1.00		279.00		
3	244.00		1.00		244.00		
4	225.00		1.00		225.00		
5	217.00		1.00		217.00		
6	207.00		1.00		207.00		
7	205.00		1.00		205.00		
8	195.00		1.00		195.00		
9	241.00		1.00		241.00		
Jumlah	[illegible]				2805.00		2712.00

Pemantauan 5, pada tanggal : 18Juni2017

Jam	Data Pengamatan 18Juni2017 (dari Tabel 1 No 1)	Koreksi Pengga dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		0	+	-	+	0	-
10	193.00			1.00			193.00
11	201.00			1.00			201.00
12	223.00			1.00			223.00
13	257.00			1.00			257.00
14	276.00			1.00			276.00
15	304.00			1.00			304.00
16	303.00			1.00			303.00
17	266.00			1.00			266.00
18	244.00			1.00			244.00
19	215.00			1.00			215.00
20	114.00			1.00			114.00
21	100.00			1.00			100.00
22	116.00		1.00		116.00		
23	199.00		1.00		199.00		
0	227.00		1.00		227.00		
1	266.00		1.00		266.00		
2	267.00		1.00		267.00		
3	306.00		1.00		306.00		
4	277.00		1.00		277.00		
5	257.00		1.00		257.00		
6	237.00		1.00		237.00		
7	140.00		1.00		140.00		
8	79.00		1.00		79.00		
9	54.00		1.00		54.00		
Jumlah	[illegible]				2442.00		2494.00

Pemantauan 6, pada tanggal : 18Juni2017

Jam	Data Pengamatan 18Juni2017 (dari Tabel 1 No 1)	Koreksi Pengga dari Tabel 2			Hasil Perhitungan		
		0	+	-	+	0	-
10	193.00			1.00			193.00
11	201.00			1.00			201.00
12	223.00			1.00			223.00
13	257.00			1.00			257.00
14	276.00			1.00			276.00
15	304.00			1.00			304.00
16	303.00			1.00			303.00
17	266.00			1.00			266.00
18	244.00			1.00			244.00
19	215.00			1.00			215.00
20	114.00			1.00			114.00
21	100.00			1.00			100.00
22	116.00		1.00		116.00		
23	199.00		1.00		199.00		
0	227.00		1.00		227.00		
1	266.00		1.00		266.00		
2	267.00		1.00		267.00		
3	306.00		1.00		306.00		
4	277.00		1.00		277.00		
5	257.00		1.00		257.00		
6	237.00		1.00		237.00		
7	140.00		1.00		140.00		
8	79.00		1.00		79.00		
9	54.00		1.00		54.00		
Jumlah	[illegible]				2442.00		2494.00

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Peramalan X_1 pada tanggal : 15-Jun-2017

Jam	Data Pengamatan 15-Jun-2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	206.00		1.00		206.00		
11	290.00		1.00		290.00		
12	294.00		1.00		294.00		
13	278.00			1.00			-278.00
14	300.00			1.00			-300.00
15	291.00			1.00			-291.00
16	277.00			1.00			-277.00
17	293.00			1.00			-293.00
18	278.00			1.00			-278.00
19	151.00		1.00		151.00		
20	84.00		1.00		84.00		
21	179.00		1.00		179.00		
22	206.00		1.00		206.00		
23	288.00		1.00		288.00		
0	288.00		1.00		288.00		
1	300.00			1.00			-300.00
2	278.00			1.00			-278.00
3	244.00			1.00			-244.00
4	225.00			1.00			-225.00
5	217.00			1.00			-217.00
6	227.00			1.00			-227.00
7	208.00		1.00		208.00		
8	188.00		1.00		188.00		
9	187.00		1.00		187.00		
Jumlah	5460.00				4448.00		-3115.00

Peramalan X_1 pada tanggal : 15-Jun-2017

Jam	Data Pengamatan 15-Jun-2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	206.00		1.00		206.00		
11	290.00		1.00		290.00		
12	294.00		1.00		294.00		
13	278.00		1.00		278.00		
14	300.00		1.00		300.00		
15	291.00		1.00		291.00		
16	277.00			1.00			-277.00
17	293.00			1.00			-293.00
18	278.00			1.00			-278.00
19	151.00			1.00			-151.00
20	84.00			1.00			-84.00
21	179.00			1.00			-179.00
22	206.00		1.00		206.00		
23	288.00		1.00		288.00		
0	288.00		1.00		288.00		
1	300.00		1.00		300.00		
2	278.00		1.00		278.00		
3	244.00		1.00		244.00		
4	225.00			1.00			-225.00
5	217.00			1.00			-217.00
6	227.00			1.00			-227.00
7	208.00			1.00			-208.00
8	188.00			1.00			-188.00
9	187.00			1.00			-187.00
Jumlah	4944.00				5091.00		-2394.00

Peramalan X_1 pada tanggal : 15-Jun-2017

Jam	Data Pengamatan 15-Jun-2017 (dari Tabel 1 No 1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	188.00		1.00		188.00		
11	203.00		1.00		203.00		
12	223.00		1.00		223.00		
13	237.00		1.00		237.00		
14	278.00		1.00		278.00		
15	304.00		1.00		304.00		
16	303.00			1.00			-303.00
17	299.00			1.00			-299.00
18	244.00			1.00			-244.00
19	215.00			1.00			-215.00
20	115.00			1.00			-115.00
21	106.00			1.00			-106.00
22	119.00		1.00		119.00		
23	191.00		1.00		191.00		
0	221.00		1.00		221.00		
1	294.00		1.00		294.00		
2	297.00		1.00		297.00		
3	308.00		1.00		308.00		
4	277.00			1.00			-277.00
5	297.00			1.00			-297.00
6	227.00			1.00			-227.00
7	145.00		1.00		145.00		
8	93.00		1.00		93.00		
9	54.00		1.00		54.00		
Jumlah	5137.00				5847.00		-2290.00

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Pengamatan 1, pada tanggal : 18Juni2017

Jam	Data Pengamatan 18Juni2017 (dari Table 1 No 1)	Koreksi Pengat dari Table 2			Hasil Perhitungan		
		0	+	-	+	0	-
10	206.00		1.00		206.00		
11	230.00	0.00				0.00	
12	284.00			-1.00			-284.00
13	279.00			-1.00			-279.00
14	300.00	0.00				0.00	
15	291.00		1.00		291.00		
16	277.00		1.00		277.00		
17	253.00	0.00				0.00	
18	215.00			-1.00			-215.00
19	191.00			-1.00			-191.00
20	99.00	0.00				0.00	
21	176.00		1.00		176.00		
22	205.00		1.00		205.00		
23	268.00	0.00				0.00	
0	263.00			-1.00			-263.00
1	304.00			-1.00			-304.00
2	274.00	0.00					
3	244.00		1.00		244.00		
4	325.00		1.00		325.00		
5	211.00	0.00				0.00	
6	227.00			-1.00			-227.00
7	205.00			-1.00			-205.00
8	180.00	0.00				0.00	
9	187.00		1.00		187.00		
Jumlah	5460.00				5784.00		1941.00

Pengamatan 2, pada tanggal : 18Juni2017

Jam	Data Pengamatan 18Juni2017 (dari Table 1 No 1)	Koreksi Pengat dari Table 1			Hasil Perhitungan		
		0	+	-	+	0	-
10	206.00		1.00		206.00		
11	230.00		1.00		230.00		
12	284.00		1.00		284.00		
13	279.00			-1.00			-279.00
14	300.00			-1.00			-300.00
15	291.00			-1.00			-291.00
16	277.00		1.00		277.00		
17	253.00		1.00		253.00		
18	215.00		1.00		216.00		
19	191.00			-1.00			-191.00
20	99.00			-1.00			-99.00
21	176.00			-1.00			-176.00
22	205.00		1.00		205.00		
23	268.00		1.00		268.00		
0	263.00		1.00		263.00		
1	304.00			-1.00			-304.00
2	274.00			-1.00			-274.00
3	244.00			-1.00			-244.00
4	325.00		1.00		325.00		
5	211.00		1.00		211.00		
6	227.00		1.00		227.00		
7	205.00			-1.00			-205.00
8	180.00			-1.00			-180.00
9	187.00			-1.00			-187.00
Jumlah	5460.00				5779.00		2684.00

Pengamatan 3, pada tanggal : 17Juni2017

Jam	Data Pengamatan 17Juni2017 (dari Table 1 No 1)	Koreksi Pengat dari Table 2			Hasil Perhitungan		
		0	+	-	+	0	-
10	165.00		1.00		165.00		
11	221.00	0.00				0.00	
12	223.00			-1.00			-223.00
13	297.00			-1.00			-297.00
14	279.00	0.00				0.00	
15	304.00		1.00		304.00		
16	303.00		1.00		303.00		
17	268.00	0.00				0.00	
18	244.00			-1.00			-244.00
19	219.00			-1.00			-219.00
20	119.00	0.00				0.00	
21	100.00		1.00		100.00		
22	119.00		1.00		119.00		
23	191.00	0.00				0.00	
0	221.00			-1.00			-221.00
1	289.00			-1.00			-289.00
2	287.00	0.00				0.00	
3	306.00		1.00		306.00		
4	277.00		1.00		277.00		
5	267.00	0.00				0.00	
6	221.00			-1.00			-221.00
7	143.00			-1.00			-143.00
8	70.00	0.00				0.00	
9	54.00		1.00		54.00		
Jumlah	5137.00				1937.00		1911.00

Pengamatan 4, pada tanggal : 17Juni2017

Jam	Data Pengamatan 17Juni2017 (dari Table 1 No 1)	Koreksi Pengat dari Table 1			Hasil Perhitungan		
		0	+	-	+	0	-
10	165.00		1.00		165.00		
11	221.00		1.00		221.00		
12	223.00		1.00		223.00		
13	297.00			-1.00			-297.00
14	279.00			-1.00			-279.00
15	304.00			-1.00			-304.00
16	303.00		1.00		303.00		
17	268.00		1.00		268.00		
18	244.00		1.00		244.00		
19	219.00			-1.00			-219.00
20	119.00			-1.00			-119.00
21	100.00			-1.00			-100.00
22	119.00		1.00		119.00		
23	191.00		1.00		191.00		
0	221.00		1.00		221.00		
1	289.00			-1.00			-289.00
2	287.00			-1.00			-287.00
3	306.00			-1.00			-306.00
4	277.00		1.00		277.00		
5	267.00		1.00		267.00		
6	227.00		1.00		227.00		
7	143.00			-1.00			-143.00
8	70.00			-1.00			-70.00
9	54.00			-1.00			-54.00
Jumlah	5137.00				2732.00		3404.00

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Penentuan X, pada tanggal 18-Jun-2017

Jam	Data Pengamatan 18-Jun-2017	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
	Jam Tabel (Ax 1)	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
10	90.00			-1.00			-90.00
11	81.00			-1.00			-81.00
12	159.00			-1.00			-159.00
13	222.00			-1.00			-222.00
14	241.00			-1.00			-241.00
15	268.00			-1.00			-268.00
16	281.00		1.00		281.00		
17	283.00		1.00		283.00		
18	287.00		1.00		287.00		
19	270.00		1.00		270.00		
20	223.00		1.00		223.00		
21	218.00		1.00		218.00		
22	222.00		1.00		222.00		
23	232.00		1.00		232.00		
0	277.00		1.00		277.00		
1	305.00		1.00		305.00		
2	304.00		1.00		304.00		
3	316.00		1.00		316.00		
4	290.00			-1.00			-290.00
5	297.00			-1.00			-297.00
6	263.00			-1.00			-263.00
7	214.00			-1.00			-214.00
8	99.00			-1.00			-99.00
9	47.00			-1.00			-47.00
Jumlah	5164.00				2835.00		2578.00

Penentuan Y, pada tanggal 18-Jun-2017

Jam	Data Pengamatan 18-Jun-2017	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
	Jam Tabel (Ax 1)	X	Y	Z	X	Y	Z
10	90.00			-1.00			90.00
11	81.00			-1.00			81.00
12	159.00			-1.00			159.00
13	222.00			-1.00			222.00
14	241.00			-1.00			247.00
15	268.00			-1.00			268.00
16	281.00			-1.00			281.00
17	283.00			-1.00			283.00
18	287.00			-1.00			287.00
19	270.00			-1.00			270.00
20	223.00			-1.00			223.00
21	218.00			-1.00			218.00
22	222.00		1.00		222.00		
23	232.00		1.00		232.00		
0	277.00		1.00		277.00		
1	305.00		1.00		305.00		
2	304.00		1.00		304.00		
3	316.00		1.00		316.00		
4	290.00		1.00		290.00		
5	297.00		1.00		297.00		
6	263.00		1.00		263.00		
7	214.00		1.00		214.00		
8	99.00		1.00		99.00		
9	47.00		1.00		47.00		
Jumlah	5164.00				2887.00		2541.00

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Perentukan K_2 pada tanggal: 18/Juni/2011

Jam	Data Pengamatan 18/Juni/2011 (dari Tabel 1 kolom 1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+		+	0	
10	[illegible]		1.00		[illegible]		
11	[illegible]		1.00		[illegible]		
12	[illegible]		1.00		[illegible]		
13	[illegible]			1.00			[illegible]
14	[illegible]				[illegible]		
15	[illegible]						[illegible]
16	[illegible]			1.00			[illegible]
17	[illegible]			1.00			[illegible]
18	[illegible]			1.00			[illegible]
19	[illegible]				[illegible]		
20	[illegible]		1.00		[illegible]		
21	[illegible]		1.00		[illegible]		
22	[illegible]		1.00		[illegible]		
23	[illegible]		1.00		[illegible]		
24	[illegible]		1.00		[illegible]		
1	[illegible]			1.00			[illegible]
2	[illegible]			1.00			[illegible]
3	[illegible]			1.00			[illegible]
4	[illegible]						[illegible]
5	[illegible]						[illegible]
6	[illegible]						[illegible]
7	[illegible]		1.00		[illegible]		
8	[illegible]		1.00				
9	[illegible]		1.00				
Jumlah	[illegible]				[illegible]		[illegible]

Perentukan K_1 pada tanggal: 18/Juni/2011

Jam	Data Pengamatan 18/Juni/2011 (dari Tabel 1 kolom 1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+		+	0	
10	[illegible]		1.00		[illegible]		
11	[illegible]		1.00		[illegible]		
12	[illegible]				[illegible]		
13	[illegible]		1.00		[illegible]		
14	[illegible]		1.00		[illegible]		
15	[illegible]		1.00		[illegible]		
16	[illegible]			1.00			[illegible]
17	[illegible]			1.00			[illegible]
18	[illegible]			1.00			[illegible]
19	[illegible]			1.00			[illegible]
20	[illegible]			1.00			[illegible]
21	[illegible]			1.00			[illegible]
22	[illegible]			1.00			[illegible]
23	[illegible]		1.00		[illegible]		
24	[illegible]				[illegible]		
1	[illegible]				[illegible]		
2	[illegible]				[illegible]		
3	[illegible]				[illegible]		
4	[illegible]			1.00			[illegible]
5	[illegible]			1.00			[illegible]
6	[illegible]			1.00			[illegible]
7	[illegible]			1.00			[illegible]
8	[illegible]			1.00			[illegible]
9	[illegible]			1.00			[illegible]
Jumlah	[illegible]				[illegible]		[illegible]

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Pesanan X_1 pada tanggal : 16Juni2017

Jam	Data Pengamatan 16JUN2017 (dari Tabel 1 No.1)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	50.00		1.00		50.00		
11	61.00	0.50				1.00	
12	103.00			1.00			103.00
13	102.00			1.00			102.00
14	147.00	0.50				0.50	
15	266.00		1.00		266.00		
16	251.00		1.00		251.00		
17	263.00	0.50				0.50	
18	267.00			1.00			267.00
19	231.00			1.00			231.00
20	223.00	1.00				1.00	
21	216.00		1.00		216.00		
22	210.00		1.00		210.00		
23	221.00			1.00			221.00
24	205.00			1.00			205.00
25	209.00	1.00				1.00	
26	215.00		1.00		215.00		
27	266.00		1.00		266.00		
28	261.00	0.50				0.50	
29	263.00			1.00			263.00
30	216.00			1.00			216.00
31	95.00	0.50				0.50	
32	41.00		1.00		41.00		
Jumlah	5356.00				2722.00		1988.00

Pesanan X_2 pada tanggal : 16Juni2017

Jam	Data Pengamatan 16JUN2017 (dari Tabel 1 No.2)	Konstanta Pengali dari Tabel 2			Hasil Perkalian		
		0	+	-	+	0	-
10	50.00		1.00		50.00		
11	61.00		1.00		61.00		
12	103.00		1.00		103.00		
13	102.00			1.00			102.00
14	147.00			1.00			147.00
15	266.00			1.00			266.00
16	251.00		1.00		251.00		
17	263.00		1.00		263.00		
18	267.00		1.00		267.00		
19	231.00			1.00			231.00
20	223.00			1.00			223.00
21	216.00			1.00			216.00
22	210.00		1.00		210.00		
23	221.00						
24	205.00			1.00			205.00
25	209.00			1.00			209.00
26	215.00			1.00			215.00
27	266.00		1.00		266.00		
28	261.00		1.00		261.00		
29	263.00		1.00		263.00		
30	216.00			1.00			216.00
31	95.00			1.00			95.00
32	41.00			1.00			41.00
Jumlah	5356.00				2966.00		2722.00

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Penyusutan hasil penghitungan harga X_1, Y_1, X_2, Y_2, X_4 dan Y_4 dari Skema 2.

Waktu			X_0	X_1		Y_1		X_2		Y_2		X_4		Y_4	
Tgl	Bln	Thn		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
4	6	17	5521	2959	2562	3057	2464	2488	3053	2471	3050	1822	1837	2698	2825
5	6	17	5337	2898	2439	3034	2303	2502	2835	2319	3018	1794	1768	2635	2711
6	6	17	5118	2868	2250	3063	2055	2533	2585	2129	2989	1729	1650	2526	2562
7	6	17	5209	2754	2455	3079	2131	2707	2502	2325	2884	1737	1733	2583	2626
8	6	17	5241	2654	2587	3110	2131	2835	2406	2447	2794	1753	1729	2667	2634
9	6	17	5395	2583	2813	3173	2223	2995	2401	2704	2692	1821	1831	2837	2759
10	6	17	5537	2422	3115	3124	2413	3066	2481	2117	2420	1904	1782	2630	2907
11	6	17	5517	2530	2987	3129	2388	3028	2469	3140	2377	1833	1783	2709	2808
12	6	17	5513	2457	3056	3052	2461	2902	2611	3299	2215	1862	1820	2741	2772
13	6	17	5311	2355	2956	2845	2466	2881	2630	3287	2024	1810	1701	2687	2644
14	6	17	5406	2479	2927	2851	2555	2933	2973	3504	1902	1938	1654	2833	2573
15	6	17	5099	2431	2668	2570	2529	2929	2073	3360	1739	1700	1643	2807	2292
16	6	17	5060	2765	2295	2828	2232	2885	3115	3151	2399	1794	1641	2876	2634
17	6	17	5137	2644	2493	2462	2895	1948	3289	2847	2290	1847	1811	2732	2405
18	6	17	5398	3122	2276	2857	2541	2938	3060	2845	2753	1732	1895	2665	2773

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Penyusunan hasil perhitungan harga X dan Y indeks ke satu dari Skema 3

Waktu			X_0	X_1	Y_1	X_2	Y_2	X_4	Y_4
Tgl	Bln	Thn		+800	+700	+800	+700	+200	+300
4	6	17	5521	1197	1293	215	121	185	171
5	6	17	5337	1259	1431	467	1	226	215
6	6	17	5118	1418	1708	748	-160	279	234
7	6	17	5209	1099	1647	1005	141	204	257
8	6	17	5241	867	1679	1220	353	227	273
9	6	17	5396	570	1650	1394	712	190	178
10	6	17	5537	107	1411	1375	1397	322	23
11	6	17	5517	343	1441	1339	1483	250	201
12	6	17	5513	201	1291	1091	1783	212	259
13	6	17	5311	199	1079	851	1963	309	323
14	6	17	5406	352	996	260	2302	454	560
15	6	17	5099	563	741	-247	2321	212	815
16	6	17	5560	770	796	130	1462	53	492
17	6	17	5137	951	447	-641	1257	36	627
18	6	17	5398	1648	1018	-522	592	37	232
Jumlah			80300	11642	18626	8694	15708	3231	4870

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Tabel 6. Konstanta pengali untuk menghitung harga X_{00}, X_{10} dan Y_{10}

Indeks kedua			0	2	b	3	c	4	d
Pengali untuk B (29 piantan)			-29	-1	0	-1	0	-1	0
Pengali untuk B (15 piantan)			-15	1	0	5	0	1	0
			1	1	0	-1	1	1	0
			1	1	-1	-1	1	1	-1
			1	1	-1	1	1	-1	-1
			1	1	-1	1	1	-1	-1
			1	-1	-1	1	1	-1	1
			1	-1	-1	1	-1	1	1
			1	-1	-1	1	-1	1	1
		Konstanta untuk 15 piantan	1	1	0	-1	-1	1	0
			1	-1	1	-1	-1	1	-1
			1	-1	1	-1	-1	-1	-1
			1	-1	1	-1	1	-1	-1
			1	1	1	-1	1	-1	1
			1	1	1	1	1	-1	1
			1	1	1	1	1	1	1
Waktu menengah →			1	1	0	1	0	1	0
			1	1	-1	1	1	1	-1
			1	1	-1	1	1	-1	-1
			1	1	-1	1	1	-1	-1
			1	-1	1	-1	-1	-1	1
			1	-1	-1	-1	1	-1	1
			1	-1	-1	-1	1	1	1
			1	-1	0	-1	1	1	0
	Konstanta untuk 29 piantan		1	-1	1	1	1	1	-1
			1	1	1	1	1	1	-1
			1	-1	1	1	1	-1	-1
			1	1	1	1	-1	1	1
			1	1	1	1	-1	-1	1
			1	1	1	1	-1	1	1
			1	1	1	1	-1	-1	1
			1	1	0	-1	-1	1	0

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Penyusunan hasil perhitungan harga X dan Y indeks kedua dari Skema 4.

Indeks	Tanda	Besarnya harga X	Besarnya harga Y	$\overline{X}$	$\overline{Y}$
00	+	80300		80300	
10	+	11542	18626	0	8126
	-	12000	10500	-458	0
12	+	2639	9547	0	1168
	-	8903	9079	-5464	0
	+	800	700		
1b	+	5320	9526	2284	4176
	-	3036	5350	0	0
13	+	1420	6872	0	0
	-	10122	11754	-4702	-1382
	+	4000	3500		
1c	+	6010	8646	821	107
	-	5189	8539	0	0
20	+	8694	15708	0	5208
	-	12000	10500	-3306	0
22	+	7539	9973	4364	4618
	-	3975	6055	0	0
	+	800	700		
2b	+	6218	2764	2998	0
	-	3220	11088	0	-8324
23	+	6050	7318	4586	2108
	-	5464	8710	0	0
	+	4000	3500		
2c	+	6296	5914	2417	0
	-	3879	8651	0	-2737
42	+	1394	1627	957	0
	-	1237	3043	0	-916
	+	200	300		
4b	+	1448	1180	137	0
	-	1311	3086	0	-1906
44	+	1298	1738	0	0
	-	1933	3132	-435	1094
	+	200	300		
4d	+	1045	2408	0	550
	-	1714	1858	-669	0

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Tabel 31. Harga pengali untuk 15 piantan.

		S_0	M_2	S_2	N_2	K_1	O_1	M_4	MS_4
Untuk Skema 5 harga P.R.Cos t	X_{00}	1							
	X_{10}	0,01	-0,01	0,01	0,03	1	-0,07	0,01	
	$X_{12} - Y_{1b}$	-0,02	0,09	-0,01	-0,09	-0,09	1	-0,02	0,02
	$X_{13} - Y_{1c}$	0,04	-0,07	0,01	0,13	0,2	-0,59	0,03	
	X_{20}	-0,01	-0,15	1	0,29	0,01		0,02	
	$X_{22} - Y_{2b}$	0,01	1	-0,14	-0,61	-0,02	-0,03	0,03	-0,01
	$X_{23} - Y_{2c}$	-0,02	-0,65	0,25	1	0,03		-0,05	-0,01
	$X_{42} - Y_{4b}$		0,01		0,01			0,1	1
	$X_{44} - Y_{4c}$		-0,01	0,01	0,02			1,01	-0,05
Untuk Skema 6 harga P.R.Sin t	Y_{10}			-0,01	0,02	1,01	-0,08	0,01	0,01
	$Y_{12} + X_{1}$		0,05	0,01	-0,05	-0,17	1,05	-0,03	0,01
	$Y_{13} + X_{1c}$		-0,02	-0,02	0,09	0,24	-0,65	0,04	0,02
	Y_{20}		-0,15	1	0,3	-0,01	0,02	-0,03	-0,01
	$Y_{22} + X_{2b}$		1,04	-0,15	-0,64	0,02	-0,1	0,04	-0,02
	$Y_{23} + X_{2c}$		-0,7	0,25	1,03	-0,03	0,09	-0,07	-0,03
	$Y_{42} + X_{4b}$		0,05					0,11	1
	$Y_{44} + X_{4c}$		-0,03	0,01	0,05			1	-0,06
Skema 7	-P	360	175	214	165	217	177	273	280
Skema 7	Konstanta P		333	345	327	173	160	307	318

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
BADAN PENERBITAN DAN PENERBITAN

Penyusunan hasil perhitungan besaran X dan Y dan konstanta-konstanta pasut untuk 15 piantan yang diperoleh dari Skema 5 dan 6.

Lokasi	Galesong Selatan		
Lintang	50°12' 12.80" LS	Waktu menengah	I
Bujur	119° 22' 12.80" BT	Waktu standar	GMT + 8 jam

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
X_{00}	= 80300	80300	0	0	0	0	0	0	0
X_{10}	= -458	-4,58	4,58	-4,58	-13,74	-458	32,06	-4,58	0
$X_{12} - Y_{13}$	= -9640	192,8	867,6	96,4	867,6	867,6	-9640	192,8	-192,8
$X_{13} - Y_{14}$	= -4809	-144,27	336,63	-48,09	-625,17	-961,8	2837,31	-144,27	0
X_{20}	= 3305	33,05	495,9	3305	-958,74	-33,05	0	-66,12	0
$X_{22} - Y_{23}$	= 12688	126,88	12688	1776,32	-7739,68	-253,76	-380,64	380,64	-126,88
$X_{23} - Y_{24}$	= 7323	-146,46	-4759,95	1830,75	7323	219,69	0	-366,15	-73,23
$X_{42} - Y_{40}$	= 2863	-0	28,63	0	-28,63	0	0	286,3	2863
$X_{44} - Y_{42}$	= 985	0	-9,85	-9,85	-19,7	0	0	-994,85	49,25
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Y_{10}	= 8126	0	0,00	81,26	162,52	8207,26	-650,08	81,26	81,26
$Y_{12} + X_{13}$	= 3452	0	172,60	34,52	-172,6	-414,24	3624,6	-103,56	34,52
$Y_{13} + X_{14}$	= -561	0	11,22	-11,22	-50,49	-134,64	364,65	-22,44	-11,22
Y_{20}	= 5208	0	52,08	5208	1562,4	-52,08	104,16	-156,24	-52,08
$Y_{22} + X_{23}$	= 7616	0	7920,64	-1140,4	-4874,24	152,32	-761,6	304,64	-152,32
$Y_{23} + X_{24}$	= 4525	0	2167,50	1116,5	4660,75	-135,75	407,25	-316,75	-135,75
$Y_{40} + X_{41}$	= -779	0	-15,58	0	0	0	0	-65,69	-779
$Y_{42} + X_{43}$	= -1763	0	52,89	-17,63	-88,15	0	0	-1763	105,78
Skema 5		80309,34	7936,04	-3217,69	-1137,8	-619,33	-7151,27	-716,23	2519,34
Skema 6		0	4140,99	5188,95	1200,19	7622,87	3088,98	-2061,76	-908,81
		S_0	M_2	S_2	N_2	K_1	O_1	M_4	MS_4

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Tabel 37. Penghitungan besaran-besaran ω dan (1+W) dari konstanta-konstanta pasut

ω dan (1+W) untuk S_2, MS_4			
VII : K_1 : V		=	301,6
VII : K_1 : u		=	-6,5 +
Jumlah V + u		=	295,1
Tabel 10 : S_2 : w/f		=	12,5
Tabel 10 : S_2 : w/f		=	0,216
Tabel 5 : K_2 :	f	=	1,187
	w	=	14,8
	W	=	0,256
	1 + W	=	1,256
ω dan (1+W) untuk K_1			
VII : K_1 : 2V		=	603,2
VII : K_1 : u		=	-6,5 +
Jumlah 2V + u		=	596,7
Tabel 10 : K_1 : w/f		=	18,5
Tabel 10 : K_1 : w/f		=	0,135
Tabel 5 : K_1 :	f	=	1,075
	w	=	17,2
	W	=	0,127
	1 + W	=	0,873
ω dan (1+W) untuk N_2			
VII : M_2 : 2V		=	1489,1
VII : N_2 : 2V		=	-1300 +
M_2 : N_2		=	189,1
Tabel 10 : N_2 : w		=	-0,8
Tabel 10 : N_2 : 1+W		=	0,[illegible]

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Menghitung besaran ω dan 1+W

	K_1
V	169,6
u	6,5
V + u	176,1
	176,1

	$\omega f(K_2)$	$Wf(K_2)$
170	6	-0,307
160	-0,9	-0,23

$f(K_2)$ 1,188

$\omega f(K_2)$	4,86885	4,86885
$Wf(K_2)$	-0,3108	0,3108

	S_1	MS_2
ω	**5,77446**	**5,77446**
1+W	**0,63143**	**0,63143**

	K_1
2V	339,2
u	6,5
	345,7
	345,7

	$\omega f(K_1)$	$Wf(K_1)$
340	4,6	0,316
350	2,5	0,327

$f(K_1)$ 1,074

$\omega f(K_1)$	4,47695
$Wf(K_1)$	0,31793

	K_1
ω	**4,81039**
1+W	**1,34145**

	M_1	N_1
3V	1904,9	
2V		1282,07
		622,83
		622,83

		W+1
260	-10,6	0,964
270	-10,4	1,017

	N_1
ω	-10,5
W+1	0,98565

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Menghitung besaran r

		r(S$_0$)	r(M$_2$)	r(S$_1$)	r(N$_2$)	r(K$_1$)	r(O$_1$)	r(M$_4$)	r(MS$_4$)	r(K$_2$)	r(P$_1$)
PR sin r	=	0	4141	5189	1200	7623	3089	-2062	-908,8	0	0
PR cos r	=	80309,3	7936	-3218	-1138	-619,3	-7151	-716,2	2519	0	0
Kuadran			I	II	II	II	III	III	IV		
tan r	=		0,522	-1,613	-1,055	-12,31	-0,432	2,879	-0,361		
r'	=		27,56	-58,2	-46,53	-85,35	-23,36	70,84	-19,84		
r	=		27,56	121,8	133,5	94,64	156,6	250,8	340,2		

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Menghitung besaran u

- $f(M_2)$ 2017 = 1,7 (Januari)

  2018 = 1,7

  Beda 12 bulan = 0

  Untuk 11 Juni

  $f(M_2) = 1,7 - \frac{6}{12} \times 0$

  $f(M_2) = 1.700$

- $f(K_1)$ 2017 = 6,5 (Januari)

  2018 = 6,5

  Beda 12 bulan = 0,00

  Untuk 11 Juni

  $f(K_1) = 6,5 - \frac{6}{12} \times 0,00$

  $f(K_1) = 6.500$

- $f(O_1)$ 2017 = 7,5 (Januari)

  2018 = 7,5

  Beda 12 bulan = 0,00

  Untuk 11 Juni

  $f(O_1) = 7,5 - \frac{6}{12} \times 0,00$

  $f(O_1) = 7.500$

$f(M_2)$	=	1.700
$f(K_1)$	=	6.500
$f(O_1)$	=	7.500
$f(M_4)$	=	2.400
$f(K_2)$	=	1.700
$f(MO_4)$	=	1.700
$f(F_2)$	=	0

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Menghitung besaran V'''

Waktu tengah t 11

•	$f(M_2)$	11	=			116,2
		12	=	91,8	$\frac{8}{24}$	30,6
		11	=	116,2	$\frac{8}{24}$	38,73
				$f(M_2)$	=	108,1

•	$f(N_2)$	11	=			345,5
		12	=	308,1	$\frac{8}{24}$	102,7
		11	=	345,5	$\frac{8}{24}$	115,2
				$f(N_2)$	=	333

•	$f(K_2)$	11	=			9,9
		12	=	10,8	$\frac{8}{24}$	3,6
		11	=	9,9	$\frac{8}{24}$	3,3
				$f(K_2)$	=	10,2

•	$f(O_2)$	11	=			105,3
		12	=	81	$\frac{8}{24}$	27
		11	=	105,3	$\frac{8}{24}$	35,43
				$f(O_2)$	=	97,87

$f(M_2)$	=	108,1
$f(N_2)$	=	333
$f(K_2)$	=	10,2
$f(O_2)$	=	97,87

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Menghitung besaran I

- $f(M_j)$ 2017 = 0,977 (Januari)
  2018 = 0,977
  Beda 12 bulan = 0

  Untuk 11 Juni

  $f(M_j) = 0,977 - \frac{6}{12} \times 0$

  $f(M_j) = 0,977$

- $f(K_j)$ 2017 = 1,074 (Januari)
  2018 = 1,074
  Beda 12 bulan = 0,00

  Untuk 11 Juni

  $f(K_j) = 1,074 - \frac{6}{12} \times 0,00$

  $f(K_j) = 1,074$

- $f(O_j)$ 2017 = 1,119 (Januari)
  2018 = 1,119
  Beda 12 bulan = 0,00

  Untuk 11 Juni

  $f(O_j) = 1,119 - \frac{6}{12} \times 0,00$

  $f(O_j) = 1,119$

- $f(K_j)$ 2017 = 1,186 (Januari)
  2018 = 1,186
  Beda 12 bulan = 0,00

  Untuk 11 Juni

  $f(K_j) = 1,186 - \frac{6}{12} \times 0,00$

  $f(K_j) = 1,186$

$f(M_j)$	=	0,977
$f(K_j)$	=	1,074
$f(O_j)$	=	1,119
$f(K_j)$	=	1,186
$f(S_j)$	=	1
$f(N_j)$	=	0,977
$f(MS_j)$	=	0,977
$f(M_n)$	=	0,955

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Susunan hasil perhitungan Skema 7 besaran-besaran V, VI, PR, P, f, V', V'', V''', u, p, r, w (1 + W), g, A dan g' dari konstanta-konstanta pasut

	S_0	M_2	S_2	N_2	K_1	O_1	M_4	MS_4	K_2	P_1
V: PR Cos r	80309,34	7938,04	-3217,69	-1137,8	-619,33	-7151,27	-716,23	2519,34		
V: PR Sin r	0	4140,99	5188,95	1200,19	7622,87	2068,98	-2061,78	-908,81		
PR	80309,34	8951,454	6105,63	1653,797	7647,988	7789,895	2182,64	2678,25		
Tabel 3B:P	360	175	214	166	217	177	273	280		
Tabel 5 : f		0,977	1	0,977	1,074	1,119	0,955	0,977	1,188	
Tabel 6 : V'		272,9		239,9	9,8	263,3				
Tabel 7 : V''		254		98,1	149,8	104,2				
Tabel 8 : V'''		108,1		333,0	10,200	97,6				
V		635,0	0	641,0	159,6	465,4	1269,93	635,0		
Tabel 9 : u		1,70	0	1,70	6,500	-7,500	3,40	1,70		
Tabel 3B : p		333	345	327	173	160	307	318		
Tabel 4 : r		27,6	121,8	133,6	94,6	156,5	250,8	340,2		
u			5,77446	-10,5769	4,810389			5,77446		
1+W		1	0,63143	0,995647	1,34	1	1	0,63143		
g		997,2	472,6	1092,7	448,8	774,5	1631,2	1300,6		
Kelipatan dari 360		720	360	1080	360	720	1800	1080		
A cm	223	52	45	10	24	39	8	16	12	8
g°		277	113	13	89	14	31	221	113	89

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Tabel 34. Hubungan besaran W, f, V, u, A dan g terhadap konstanta-konstanta pasut.

1. Besaran W untuk M_2, O_1 dan M_4

$$W.M_2 = W.O_1 = W.M_4 = 0$$

2. Besaran f, V dan u untuk S_2

$$f.S_2 = 1$$
$$V.S_2 = 0$$
$$u.S_2 = 0$$

3. Besaran f dan u untuk N_2 dan MS_4

$$f.N_2 = f.MS_4 = f.M_2$$
$$u.N_2 = u.MS_4 = u.M_2$$

4. Besaran f, V dan u untuk M_3

$$f.M_3 = (f.M_2)^2$$
$$V.M_3 = (V.M_2) \times 2$$
$$u.M_3 = (u.M_2) \times 2$$

5. Besaran V MS_4

$$V.MS_4 = V.M_2$$

6. Besaran A dan g untuk K_2

$$A.K_2 = (A.S_2) \times (0.27)$$
$$g.K_2 = (g.S_2)$$

7. Besaran A dan g untuk P_1

$$A.P_1 = (A.K_2) \times (0.33)$$
$$g.P_1 = g.K_2$$

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Tabel 33. Penyusunan hasil perhitungan besaran X dan Y dan konstanta-konstanta pasut untuk 29 piantan dan 15 piantan yang pada Tabel 32 yang telah dibulatkan

Lokasi	:	Galesong Selatan								
Lintang	:	50 12" 12.80" LS					Waktu menengah	:		
Bujur	:	119° 22' 12.80" BT					Waktu standar	:	GMT + 8 jam	
X_{00}	=	80300	80300	0	0	0	0	0	0	0
X_{10}	=	-458	-5	5	-5	-14	-458	32	-5	0
$X_{11} - Y_{10}$	=	-9640	193	-868	96	868	868	-9640	193	-193
$X_{11} + Y_{10}$	=	-4809	-192	337	-48	-825	-962	2837	-144	0
X_{20}	=	-3306	33	496	-3306	-929	-33	0	-66	0
$X_{22} - Y_{20}$	=	12688	127	12688	-1778	-7740	-254	-381	381	-127
$X_{22} + Y_{20}$	=	7323	-146	-4760	1831	7323	220	0	-366	-73
$X_{40} - Y_{40}$	=	2863	0	29	0	29	0	0	286	2863
$X_{44} + Y_{40}$	=	-995	0	10	-10	-20	0	0	-995	49
1			2	3	4	5	6	7	8	9
Y_{10}	=	8126	0	0	81	163	8207	-650	81	81
$Y_{11} + X_{10}$	=	3452	0	173	35	-173	-414	3625	-104	35
$Y_{11} + X_{10}$	=	-561	0	11	11	50	-135	365	-22	-11
Y_{20}	=	5208	0	833	5208	1562	-52	104	-156	-52
$Y_{22} + X_{20}$	=	7616	0	7921	1142	-4874	152	-762	305	-152
$Y_{22} + X_{20}$	=	4545	0	3194	317	-406	-136	407	-317	-136
$Y_{40} + X_{40}$	=	-779	0	-16	0	0	0	0	-86	-779
$Y_{44} + X_{44}$	=	-1763	0	51	18	-88	0	0	-1763	106
Selisih 5			80316	7937	-3218	-1138	-618	-7152	-716	2519
Selisih 6			0	4141	5196	1201	7622	3089	-2662	-908
			S_0	M_2	S_2	N_2	K_1	O_1	M_4	MS_4

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

$$\eta(t) = S_0 + \sum_{i=1}^{n} A_i Cos(\omega_i t - P_i)$$

η(t) = Elevasi pasut fungsi dari waktu
S_0 = Duduk tengah (Mean Sea Level)
A_i = Amplitudo komponen ke-i
n = Jumlah komponen
ω_i = $\frac{2\pi}{T_i}$; T_i = periode komponen ke-i
t = Waktu
P_i = Fase komponen ke-i

Lokasi : Tanjung Bunga
Posisi Stasiun
Lintang : [illegible] LS
Bujur : [illegible] BT

Hari	Tanggal	Konstanta Harmonik	Bacaan Elevasi (cm) tiap jam 00–23	Jumlah Bacaan	Bacaan rata²/hari
1	4 Jan 2017	[illegible]	[illegible]	5521	230.0417
2	5 Jan 2017	[illegible]	[illegible]	5337	222.375

No	Tanggal		MSL	LWS	M_2	S_2	N_2	K_1	O_1	M_4	MS_4	K_2	P_1	MS	Bacaan
3	6 Juni 2017	48	222	126	43,6	17	2,44	1,48	10	-3,2	-3	[illegible]	[illegible]	231	138
		49	222	126	12,6	3,64	5,26	7,78	-0,8	2,76	12	2,43	2,51	259	174
		50	222	126	1,8	27,2	8,61	12,9	9,91	8,1	14	5,39	2,09	266	94
		51	222	126	27	41,7	10,2	18,2	17,6	3,3	-8,7	11,9	3,64	307	96
		52–98	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
		99	222	126	-19	41,7	2,29	18,6	18	5,12	-17	11,8	1,44	280	128
		100	222	126	-12	44,6	6,76	22,3	-7	6,34	4,1	11,7	6,8	309	120
		101	222	126	-34	36,8	8,81	24,7	-26	3,73	14,2	8,12	7,63	286	120
		102	222	126	-49	17,2	10,1	24,8	11,8	-4,4	12,8	1	8,84	257	139
		103	222	126	-52	-5,8	8,23	22,8	23,8	-4,4	1,2	-5,2	7,89	212	143
		104	222	126	-42	-27	8,23	19,8	28,1	-4,6	-14	-8,8	7,18	186	204
		105	222	126	-21	-40	6,6	15,2	13,8	3,6	-12	-11	5,83	194	218
		106	222	126	4,84	-45	5,4	10	17,7	8,52	6,46	-11	4,76	227	237
		107	222	126	30,3	-36	4,2	3,8	20,3	5,27	13,3	-9,4	2,49	264	236
		108	222	126	46,7	17	10	2,5	26,6	-2,8	13,6	7,8	0,42	286	245

Bacaan Skala per Jam

No	Tanggal	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Jumlah Bacaan	Bacaan rata² harian
3	6 Juni 2017	138	174	94	96	117	136	209	233	233	240	246	241	237	231	241	240	255	260	272	276	276	271	267	258	5119	213,3
4	7 Juni 2017	214	141	115	120	126	112	140	142	181	202	241	236	237	240	242	244	251	269	264	275	273	274	267	261	5209	217,0417
5	8 Juni 2017	233	111	100	108	120	120	139	143	204	218	237	236	245	246	240	246	246	262	266	267	272	272	279	266	5241	218,375

No	Tanggal		MSL	LWS	M_2	S_2	N_2	K_2	K_1	O_1	P_1	M_4	MS_4	WT	Bacaan Skala pada jam 00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Jumlah Bacaan	Bacaan rata-rata
6	9 Juni 2017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	257	238	211	148	170	117	129	81	148	210	226	248	249	252	254	263	264	259	270	282	267	272	280	287	5396	224.8333
7	10 Juni 2017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5537	230.7083
8	11 Juni 2017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	303	297	277	213	179	152	134	113	75	156	187	222	252	273	284	287	267	253	236	232	237	247	264	280	5517	229.875

	MSL	LWS	M_2	S_2	N_2	K_2	O_1	M_4	MS_4	K_1	P_1	η(t)	
172	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	219
173	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	192
174	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	134
175	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	173
176	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	75
177	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	118
178	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	197
179	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	222
180	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
181	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
182	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
183	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
184	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
185	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
186	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
187	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
188	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
189	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
190	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
191	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
192	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
193	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
194	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
195	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
196	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
197	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
198	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
199	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
200	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
201	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
202	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
203	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
204	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
205	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
206	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
207	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
208	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
209	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
210	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
211	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
212	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
213	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
214	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
215	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
216	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
217	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
218	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
219	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
220	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	282
221	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	227
222	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	180
223	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	131
224	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	75
225	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	80
226	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	130
227	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	186
228	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	232
229	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	262
230	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	286
231	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
232	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	270
233	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	242
234	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	232

No	Tanggal	Pasang Surut pada jam 00–10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Jumlah Pasang	Pasang rata²/hari
9	12 Juni 2017	[illegible]	206	243	272	297	301	282	252	240	218	218	220	241	266	5513	229,7083
10	13 Juni 2017	[illegible]	232	262	286	[illegible]	270	242	232	213	186	186	214	233	[illegible]	5311	221,2917

No	Tanggal		MSL	LWS	M_2	S_2	N_2	K_1	O_1	M_4	MS_4	K_2	P_1	Beban
		235	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	213
		236	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	188
		237	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	166
		238	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	214
		239	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	233
11	[illegible] Juni 2017	240	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	271
		241	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	267
		[illegible]	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
12	[illegible] Juni 2017	[illegible]	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	241
		[illegible]	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13	[illegible] Juni 2017	288	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
		289	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
		290	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	258
		291	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	279
		292	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	300
		293	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	291
		294	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	277
		295	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	253
		296	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	218
		297	222	126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	194

No	Beban Siang pada jam 00–23	Jumlah Beban	Beban rata²/hari
11	271 … 219 [illegible]	5406	225.25
12	241 … 192 [illegible]	5099	212.4583
13	[illegible]	[illegible]	[illegible]

No.	Tanggal	Kandungan Harmonisa	Beban Daya pada jam 00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Jumlah Beban	Beban rata-rata
14	17 Juni 2017	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	207	176	306	302	260	244	219	113	100	116	191	227	269	287	306	277	287	227	148	70	94	5137	214.0417
15	18 Juni 2017	[illegible]	[illegible]	83	154	222	280	288	287	279	260	230	223	216	231	232	227	305	306	316	286	287	282	219	88	67	5389	224.5417

Tabel. 38 Daftar tangens untuk r.

± tg r	r (°)					
0	0	180	180	360	0,017	0,018
0,017	1	179	181	359	0,017	0,018
0,035	2	178	182	358	0,017	0,016
0,052	3	177	183	357	0,018	0,018
0,07	4	176	184	356	-0,003	0,038
0,087	5	175	185	355	0,018	0,019
0,105	6	174	186	354	0,018	0,018
0,123	7	173	187	353	0,019	0,019
0,141	8	172	188	352	0,019	0,019
0,138	9	171	189	351	0,019	0,019
0,176	10	170	190	350	0,015	0,02
0,194	11	169	191	349	0,02	0,02
0,213	12	168	192	348	0,02	0,021
0,231	13	167	193	347	0,021	0,022
0,249	14	166	194	346	0,022	0,022
0,268	15	165	195	345	0,022	0,023
0,287	16	164	196	344	0,024	0,024
0,306	17	163	197	343	0,024	0,026
0,325	18	162	198	342	0,025	0,027
0,344	19	161	199	341	0,027	0,027
0,364	20	160	200	340	-0,071	0,029
0,384	21	159	201	339	0,03	0,131
0,404	22	158	202	338	0,033	0,033
0,424	23	157	203	337		
0,445	24	156	204	336		
0,466	25	155	205	335		
0,488	26	154	206	334		
0,51	27	153	207	333		
0,532	28	152	208	332		
0,554	29	151	209	331		
0,577	30	150	210	330		
0,601	31	149	211	329		
0,625	32	148	212	328		
0,649	33	147	213	327		
0,675	34	146	214	326		
0,7	35	145	215	325		
0,727	36	144	216	324		
0,754	37	143	217	323		
0,781	38	142	218	322		
0,71	39	141	219	321		
0,739	40	140	220	320		
0,769	41	139	221	319		
0,9	42	138	222	318		
0,933	43	137	223	317		

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

0,966	44	136	224	316	0,034	0,036
1	45	135	225	315	0,036	0,039
1,036	46	134	226	314	0,039	0,042
1,072	47	133	227	313	0,043	0,045
1,111	48	132	228	312	0,047	0,049
1,15	49	131	229	311	0,052	0,055
1,192	50	130	230	310	0,057	0,06
1,235	51	129	231	309	0,064	0,068
1,28	52	128	232	308	0,072	0,077
1,327	53	127	233	307	0,082	0,087
1,376	54	126	234	306	0,09	0,11
1,428	55	125	235	305	0,1	0,12
1,483	56	124	236	304	0,13	0,14
1,54	57	123	237	303	0,15	0,18
1,6	58	122	238	302	0,19	0,22
1,664	59	121	239	301	0,24	0,28
1,732	60	120	240	300	0,32	0,37
1,804	61	119	241	299	0,44	0,53
1,881	62	118	242	298	0,64	0,81
1,963	63	117	243	297	1,02	1,37
2,05	64	116	244	296	1,89	2,9
2,14	65	115	245	295	4,8	9,5
2,25	66	114	246	294	28,7	
2,36	67	113	247	293		
2,48	68	112	248	292		
2,61	69	111	249	291		
2,75	70	110	250	290		
2,9	71	109	251	289		
3,08	72	108	252	288		
3,27	73	107	253	287		
3,49	74	106	254	286		
3,73	75	105	255	285		
4,01	76	104	256	284		
4,33	77	103	257	283		
4,7	78	102	258	282		
5,14	79	101	259	281		
5,67	80	100	260	280		
6,31	81	99	261	279		
7,12	82	98	262	278		
8,14	83	97	263	277		
9,51	84	96	264	276		
11,4	85	95	265	275		
14,3	86	94	266	274		
19,1	87	93	267	273		
28,6	88	92	268	272		
57,3	89	91	269	271		
	90	90	270	270		
PR Cos r	+	-	-	+		
PR Sin r	+	+	-	-		

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Tabel 39. Daftar nilai f dan jam 00 pada tanggal 1 januari 1990 hingga tahun 2009

Tahun	M_2	K_1	O_1	K_2
1900	1,007	0,993	0,967	0,962
1901	1,019	0,954	0,923	0,874
1902	1,029	0,918	0,865	0,807
1903	1,035	0,892	0,823	0,764
1904	1,038	0,882	0,807	0,748
1905	1,036	0,889	0,818	0,759
1906	1,03	0,912	0,856	0,797
1907	1,021	0,946	0,912	0,86
1908	1,01	0,986	0,976	0,945
1909	0,997	1,024	1,039	1,041
1910	0,985	1,058	1,094	1,137
1911	0,975	1,085	1,137	1,222
1912	0,967	1,103	1,167	1,283
1913	0,964	1,112	1,181	1,314
1914	0,964	1,111	1,18	1,311
1915	0,969	1,1	1,163	1,273
1916	0,977	1,081	1,13	1,207
1917	0,987	1,053	1,094	1,119
1918	1	1,017	1,027	1,021
1919	1,012	0,977	0,963	0,921
1920	1,023	0,939	0,9	0,846
1921	1,032	0,907	0,847	0,785
1922	1,037	0,88	0,814	0,73
1923	1,038	0,863	0,803	0,749
1924	1,034	0,866	0,83	0,771
1925	1,027	0,924	0,879	0,819
1926	1,017	0,981	0,936	0,891
1927	1,002	1,041	1,001	0,981
1928	0,992	1,086	1,061	1,079
1929	0,981	1,085	1,117	1,172
1930	0,972	1,093	1,153	1,249
1931	0,965	1,106	1,175	1,3
1932	0,963	1,110	1,183	1,317
1933	0,965	1,108	1,175	1,3
1934	0,971	1,103	1,161	1,281
1935	0,981	1,0[illegible]	1,143	1,174
1936	0,992	1,039	1,063	1,082
1937	1,004	1,002	1,003	0,994
1938	1,017	0,969	0,932	0,884
1939	1,027	0,925	0,878	0,821
1940	1,034	0,897	0,831	0,772
1941	1,036	0,883	0,815	0,75
1942	1,037	0,886	0,813	0,743
1943	1,032	0,906	0,846	0,786
1944	1,023	0,938	0,896	0,844
1945	1,012	0,976	0,961	0,924
1946	1	1,016	1,026	1,019
1947	0,988	1,052	1,083	1,116
1948	0,977	1,08	1,129	1,204
1949	0,969	1,1	1,162	1,272
1950	0,964	1,111	1,18	1,31
1951	0,964	1,112	1,181	1,314
1952	0,967	1,103	1,167	1,264
1953	0,975	1,085	1,138	1,223
1954	0,985	1,059	1,098	1,14

Tahun	M_2	K_1	O_1	K_2
1955	0,997	1,025	1,041	1,044
1956	1,009	0,987	0,978	0,948
1957	1,021	0,947	0,914	0,852
1958	1,03	0,913	0,858	0,798
1959	1,036	0,89	0,819	0,76
1960	1,038	0,882	0,806	0,748
1961	1,035	0,892	0,822	0,763
1962	1,029	0,917	0,864	0,805
1963	1,019	0,953	0,922	0,873
1964	1,008	0,992	0,986	0,96
1965	0,995	1,03	1,049	1,058
1966	0,983	1,063	1,101	1,152
1967	0,973	1,089	1,143	1,233
1968	0,967	1,106	1,17	1,29
1969	0,964	1,113	1,182	1,315
1970	0,965	1,11	1,178	1,306
1971	0,97	1,097	1,158	1,264
1972	0,978	1,076	1,123	1,193
1973	0,989	1,047	1,075	1,103
1974	1,002	1,011	0,016	1,006
1975	1,014	0,971	0,952	0,913
1976	1,025	0,933	0,899	0,835
1977	1,032	0,903	0,84	0,78
1978	1,037	0,884	0,81	0,752
1979	1,037	0,884	0,809	0,751
1980	1,033	0,9	0,836	0,777
1981	1,025	0,93	0,885	0,829
1982	1,015	0,969	0,947	0,905
1983	1,003	1,007	1,011	0,997
1984	0,99	1,044	1,07	1,095
1985	0,979	1,074	1,119	1,186
1986	0,97	1,095	1,155	1,258
1987	0,965	1,109	1,177	1,304
1988	0,961	1,113	1,183	1,316
1989	0,966	1,106	1,172	1,294
1990	0,973	1,09	1,146	1,24
1991	0,982	1,066	1,106	1,161
1992	0,994	1,034	1,054	1,066
1993	1,005	0,996	0,992	0,988
1994	1,018	0,956	0,927	0,879
1995	1,028	0,92	0,869	0,81
1996	1,035	0,894	0,826	0,766
1997	1,038	0,883	0,807	0,749
1998	1,036	0,888	0,817	0,758
1999	1,031	0,91	0,854	0,794
2000	1,022	1,022	0,944	0,856
2001	1,01	0,902	0,84	0,78
2002	0,997	0,884	0,81	0,752
2003	0,985	0,884	0,809	0,751
2004	0,975	0,9	0,836	0,777
2005	0,967	0,93	0,885	0,829
2006	0,964	0,968	0,947	0,905
2007	0,964	1,007	1,011	0,997
2008	0,969	1,044	1,07	1,095
2009	0,977	1,074	1,119	1,186

Tabel 40. Daftar nilai V dan jam 00 pada tanggal 1 januari 1990 hingga tahun 2009.
(b) menunjukkan tahun kabisat.

Tahun	M_2	N_2	K_1	O_1
1900	8,3	63,7	10,2	358,1
1901	107,1	75,7	10	97,1
1902	207,8	87,8	9,7	198,1
1903	208,6	99,8	9,5	299,1
1904	49,3	111,3	9,2	40,1
1905	125,7	86,4	10	115,7
1906	226,5	98,4	9,7	216,7
1907	327,2	110,5	9,5	317,7
1908	68	122,5	9,3	58,7
1909	144,3	97,1	10	134,3
1910	245,1	109,1	9,8	235,3
1911	345,8	121,1	9,5	336,3
1912	86,6	133,2	9,3	77,3
1913	163	107,7	10	152,9
1914	263,7	119,8	9,8	253,9
1915	4,5	131,8	9,6	354,9
1916	105,2	143,8	9,3	95,8
1917	161,6	116,4	10,1	171,5
1918	262,4	130,5	9,8	272,5
1919	23,1	142,5	9,6	13,5
1920	123,9	154,5	9,4	114,5
1921	200,2	120,1	10,1	190,1
1922	301	131,1	9,9	291,1
1923	41,7	153,2	9,6	32,1
1924	142,5	165,2	9,4	133,1
1925	218,5	139,8	10,1	206,7
1926	319,6	151,8	9,9	308,7
1927	60,4	163,8	9,7	50,7
1928	161,1	175,9	9,4	151,7
1929	237,3	153,5	10,2	227,3
1930	338,2	167,5	9,9	328,3
1931	79	174,5	9,7	69,3
1932	179,8	86,5	9,5	170,3
1933	256,1	101,5	10,2	245,9
1934	356,9	113,2	10	346,9
1935	97,6	165,2	9,7	87,9
1936	198,4	197,2	9,5	188,9
1937	274,8	171,8	10,2	264,5
1938	15,5	183,8	10	5,5
1939	116,3	195,9	9,8	106,3
1940	217	207,9	9,5	207,5
1941	293,4	182,6	10,3	283,1
1942	34,1	194,5	10	24,1
1943	134,9	208,5	9,8	125,1
1944	235,6	218,6	9,5	226,1
1945	312	193,2	10,3	301,7
1946	52,8	205,2	10,1	42,7
1947	153,5	217,2	9,8	143,7
1948	254,3	229,2	9,6	244,7
1949	330,6	203,8	10,3	320,3
1950	71,4	215,9	10,1	61,3
1951	172,2	227,9	9,8	162,3
1952	272,9	239,9	9,6	263,3
1953	349,2	214,5	10,4	338,9
1954	90	226,5	10,1	79,9

Tahun	M_2	N_2	K_1	O_1
1955	190,8	238,6	9,9	180,9
1956	291,5	250,6	9,6	281,9
1957	7,9	225,2	10,4	357,5
1958	108,7	237,2	10,1	98,5
1959	209,4	149,2	9,9	199,5
1960	310,2	261,3	9,7	300,5
1961	26,5	235,9	10,4	16,1
1962	127,3	247,3	10,2	117,1
1963	228	259,9	9,9	218,1
1964	328,8	272	9,7	319,1
1965	45,2	246,5	10,4	34,7
1966	145,9	258,6	10,2	135,7
1967	246,7	270,6	10	236,7
1968	347,4	282,6	9,7	337,7
1969	63,8	257,2	10,5	53,3
1970	164,6	269,2	10,2	154,3
1971	265,3	281,3	10	255,3
1972	6,1	293,3	9,8	356,3
1973	82,4	267,9	10,5	71,9
1974	183,2	279,9	10,3	172,9
1975	283,9	291,9	10	273,9
1976	24,7	304	9,8	14,9
1977	101,1	278,5	10,5	90,5
1978	201,8	290,6	10,3	191,5
1979	302,6	302,6	10,1	292,5
1980	43,3	314,7	9,8	33,5
1981	119,7	289,2	10,6	109,1
1982	220,4	301,3	10,3	210,1
1983	321,2	313,3	10,1	311,1
1984	61,9	325,3	9,9	52,1
1985	138,3	299,9	10,6	127,7
1986	239,1	311,9	10,4	228,7
1987	339,8	324	10,1	329,7
1988	80,6	336	9,9	70,7
1989	156,9	310,5	10,6	146,3
1990	257,7	322,6	10,4	247,8
1991	358,5	334,5	10,2	348,3
1992	99,2	346,7	9,9	89,3
1993	175,6	321,3	10,7	164,9
1994	276,3	333,3	10,4	265,9
1995	17,1	354,3	10,2	6,9
1996	117,8	357,4	9,9	107,9
1997	194,2	331,9	10,7	183,5
1998	295	344	10,5	284,5
1999	35,7	356	10,2	25,5
2000	136,5	8	10	126,5
2001	235,6	218,6	9,5	226,1
2002	312	193,2	10,3	301,7
2003	52,8	205,2	10,1	42,7
2004	153,5	217,2	9,8	143,7
2005	254,3	229,2	10,6	244,7
2006	330,6	203,8	10,3	320,3
2007	71,4	215,9	10,1	61,3
2008	172,2	227,9	9,9	162,3
2009	272,9	239,9	9,6	263,3

Tabel 41. Daftar nilai V°, pertambahan V° hingga O^h GMT hari-hari pertama tiap-tiap bulan.

Tahun Biasa					Tahun Kabisat				
Tahun	M_2	N_2	K_1	O_1	Tahun	M_2	N_2	K_1	O_1
Januari	0	0	0	0	Januari	0	0	0	0
Februari	324,2	279,2	30,6	293,6	Februari	324,2	279,2	30,6	293,6
Maret	1,5	310,7	58,2	303,3	Maret	337,1	273,2	59,1	278
April	325,7	229,8	88,7	237	April	301,3	192,4	89,7	211,6
Mei	314,2	188,4	119,3	195,9	Mei	289,8	149	119,3	170,6
Juni	278,4	105,6	148,8	129,6	Juni	254	68,1	149,8	104,2
Juli	266,9	82,2	178,4	88,6	Juli	242,6	24,7	179,4	63,2
Agustus	231,1	341,3	209	22,2	Agustus	206,7	303,9	209,9	356,8
September	195,3	260,5	239,5	315,8	September	170,9	223,1	240,5	290,4
Oktober	183,8	217,1	269,1	274,8	Oktober	159,5	179,7	270,1	249,4
November	148	138,3	299,6	208,4	November	123,6	98,8	300,6	183
Desember	136,5	92,9	329,2	167,4	Desember	112,2	55,4	330,2	142

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Tabel 42. Daftar nilai V'', pertambahan V' hingga 0^h GMT hari-hari pertama tiap-tiap bulan.

Tanggal	M_2	N_2	K_1	O_1
1	0	0	0	0
2	335,6	322,6	1	334,6
3	311,2	285,1	2	309,3
4	286,9	247,7	3	283,9
5	262,5	210,2	3,9	258,5
6	238,1	172,8	4,9	233,2
7	213,7	135,3	5,9	207,8
8	189,3	97,9	6,9	182,4
9	164,9	60,4	7,9	157,1
10	140,6	23	8,9	131,7
11	116,2	345,5	9,9	106,3
12	91,8	308,1	10,8	81
13	67,4	270,6	11,8	55,6
14	43	233,2	12,8	30,2
15	18,7	195,7	13,8	4,9
16	354,3	158,3	14,8	339,5
17	329,9	120,9	15,8	314,1
18	305,5	83,4	16,8	288,8
19	281,1	46	17,7	263,4
20	256,8	8,5	18,7	238,5
21	232,4	331,1	19,7	212,7
22	208	293,6	20,7	187,3
23	183,6	256,2	21,7	161,9
24	159,2	218,7	22,7	136,6
25	134,8	181,3	23,7	111,2
26	110,5	143,8	24,6	85,8
27	86,1	106,4	25,6	60,5
28	61,7	68,9	26,6	35,1
29	37,3	31,5	27,6	9,7
30	12,9	354	28,6	344,4
31	348,6	316,6	29,6	319

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Tabel 43. Daftar nilai u pada jam 00 tanggal 1 Januari 1934 hingga 2009.

Tahun	M_2	K_1	O_1	Tahun	M_2	K_1	O_1
1900	2,1	8,9	-10,9	1955	2,1	8,6	-10,3
1901	1,8	6,2	-10,5	1956	2,1	8,9	-11
1902	1,4	6,5	-8,5	1957	1,8	8	-10,3
1903	0,8	3,7	-5	1958	1,3	6,1	-8,1
1904	0,1	0,3	-0,5	1959	0,7	3,2	-4,3
1905	-0,6	-3,1	4,2	1960	-0,1	-0,2	0,3
1906	-1,3	-6	8	1961	-0,8	-3,7	4,9
1907	-1,8	-8	10,2	1962	-1,4	-6,4	8,5
1908	-2,1	-8,9	11	1963	-1,8	-8,2	10,5
1909	-2,1	-8,6	10,4	1964	-2,1	-8,9	10,9
1910	-2	-7,6	8,8	1965	-2,1	-8,5	10,2
1911	-1,6	-5,8	6,6	1966	-1,9	-7,3	8,5
1912	-1	-3,5	4	1967	-1,5	-5,5	6,2
1913	-0,3	-1	1,2	1968	-0,9	-3,2	3,6
1914	0,4	1,6	-1,7	1969	-0,2	-0,8	0,7
1915	1,1	4	-4,5	1970	0,6	2	-2,2
1916	1,7	6,2	-7,1	1971	1,2	4,4	-5
1917	2	7,6	-9,2	1972	1,7	6,5	-7,5
1918	2,1	8,8	-10,6	1973	2,1	8	-9,5
1919	2	8,6	-10,5	1974	2,1	8,8	-10,1
1920	1,7	8	-9,1	1975	2	8,7	-10,9
1921	1,2	5,5	-7,2	1976	1,9	7,5	9,6
1922	0,5	2,5	-3,2	1977	1,1	7,1	-6,6
1923	-0,2	-1	1,4	1978	0,4	1,9	2,5
1924	-0,9	-4,3	5,2	1979	-0,3	-1,6	2,2
1925	-1,5	-7,9	9	1980	-1	-6	6,4
1926	-1,9	-9,5	10,7	1981	-1,5	-7,3	9,4
1927	-2,1	-9,9	10,5	1982	-2	-8	10,3
1928	-2,1	-9,3	9,7	1983	-2,1	-10,9	10,7
1929	-1,8	-7,9	8	1984	-2,1	-9,1	9,2
1930	-1,4	-5	5,6	1985	-1,8	-6,7	7,7
1931	-0,7	-2,5	2,9	1986	-1,3	-4,6	5,2
1932	0	0	0	1987	-0,5	-2,2	2,5
1933	0,7	2,5	-2,5	1988	0,1	1,4	0,4
1934	1,3	4,9	-5,6	1989	0,8	3,9	-3,3
1935	1,8	6,9	-8	1990	1,4	5,3	-6
1936	2,1	8,3	-9,1	1991	1,9	7,2	-8,3
1937	2,1	8,9	-10,5	1992	2,1	8,5	-10
1938	1,9	8,6	-10,7	1993	2,1	8,9	-10,9
1939	1,5	7	-9,1	1994	1,9	8,3	-10,6
1940	0,9	4,4	-5,9	1995	1,4	6,6	-8,7
1941	0,2	1,1	-1,5	1996	0,8	3,9	-5,3
1942	-0,5	-2,4	3,2	1997	0,1	0,6	-0,8
1943	-1,1	-5,5	7,2	1998	-0,6	-2,9	3,9
1944	-1,7	-7,7	9,9	1999	-1,2	-5,9	7,8
1945	-2	-8,8	10,9	2000	-1,7	-7,9	10,1
1946	-2,1	-8,8	10,6	2001	-2,1	-8,9	10,9
1947	-2	-7,9	9,2	2002	-2,1	-8,5	10,2
1948	-1,7	-6,2	7,2	2003	-1,9	-7,3	8,5
1949	-1,1	-4,1	4,8	2004	-1,5	-5,5	6,2
1950	-0,5	-1,6	1,6	2005	-0,9	-3,2	3,6
1951	0,3	1	-1,1	2006	-0,2	-0,6	0,7
1952	1	3,5	-3,9	2007	0,6	2	-2,2
1953	1,5	5,7	-6,5	2008	1,2	4,4	-5
1954	1,9	7,6	-8,9	2009	1,7	6,5	-7,5

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Tabel 44. Daftar untuk menghitung ω dan 1+W

S_2, MS_2, $2MS_2$			K_1, MK_2			S_2, MS_2, $2MS_2$		
Sudut (°)	ω/fK_2 (°)	W/fK_2 (°)	Sudut (°)	ωfK_1 (°)	WfK_1 (°)	Sudut (°)	ω (°)	1+W
0	0,7	-0,214	0	0	0,331	0	0	1,184
10	-6,6	-0,192	10	-2,5	0,327	10	1,6	1,182
20	-12,3	-0,131	20	-4,9	0,316	20	3,1	1,174
30	-15,5	-0,046	30	-7,3	0,297	30	4,6	1,163
40	-16,5	0,047	40	-9,6	0,271	40	5,9	1,147
50	-15,6	0,134	50	-11,8	0,239	50	7,2	1,127
60	-13,4	0,207	60	-13,8	0,201	60	8,3	1,104
70	-10,3	0,258	70	-15,6	0,157	70	9,2	1,077
80	-6,6	0,284	80	-17,1	0,107	80	9,9	1,048
90	-2,6	0,284	90	-18,3	0,053	90	10,4	1,017
100	1,6	0,256	100	-19,1	-0,003	100	10,6	0,984
110	5,6	0,204	110	-19,3	-0,06	110	10,4	0,953
120	9,2	0,131	120	-19	-0,118	120	10	0,922
130	12	0,041	130	-17,8	-0,173	130	9,1	0,893
140	13,7	-0,058	140	-15,9	-0,224	140	7,8	0,867
150	13,6	-0,157	150	-13,1	-0,268	150	6,2	0,846
160	11,2	-0,245	160	-9,3	-0,302	160	4,3	0,83
170	6	-0,307	170	-4,9	-0,323	170	2,2	0,819
180	-0,9	-0,33	180	0	-0,331	180	0	0,816
190	-7,8	-0,308	190	4,9	-0,323	190	-2,2	0,819
200	-12,6	-0,247	200	9,3	-0,302	200	-4,3	0,83
210	-14,9	-0,163	210	13,1	-0,268	210	-6,2	0,846
220	-14,8	-0,067	220	15,9	-0,224	220	-7,8	0,867
230	-13	0,029	230	17,8	-0,173	230	-9,1	0,893
240	-9,8	0,115	240	19	-0,118	240	-10	0,922
250	-6	0,186	250	19,3	-0,06	250	-10,4	0,953
260	-1,8	0,230	260	19,1	-0,003	260	-10,6	0,984
270	2,6	0,263	270	18,3	0,053	270	-10,4	1,017
280	6,9	0,265	280	17,1	0,107	280	-9,9	1,048
290	10,8	0,241	290	15,6	0,157	290	-9,2	1,077
300	14,1	0,192	300	13,8	0,201	300	-8,3	1,104
310	16,5	0,124	310	11,8	0,239	310	-7,2	1,127
320	17,5	0,039	320	9,6	0,271	320	-5,9	1,147
330	16,8	0,051	330	7,3	0,297	330	-4,6	1,163
340	13,7	-0,133	340	4,9	0,316	340	-3,1	1,174
350	8	-0,193	350	2,5	0,327	350	-1,6	1,182
360	0,7	-0,214	360	0	0,331	360	0	1,184
"sudut"=V+u untuk K_1 f=fK_1			"sudut"=2V+u untuk K_1 f=fK_1			"sudut"=3V untuk M_2 minus 2V untuk N_2		

Hasil Analisis harmonik Pasang Surut

	S_0	M_2	S_2	N_2	K_1	O_1	M_4	MS_4	K_2	P_1
A (cm)	223	52	44	11	25	40	6	15	12	8
g^o	0	95	113	20	90	230	26	38	113	90

1. Datum Referensi

- MSL

  MSL = AS_0 = 223 cm

- Z_0

  Berdasarkan definisi Australia yaitu Indian Spring Low Water, maka :

  $Z_0 = S_0 - \{ AM_2 + AS_2 + AK_1 + AO_1 \}$

  $= 223 - \{ 52 + 44 + 25 + 40 \}$

  = 62 cm dari MSL terpakai.

  Ketinggian Muka Surutan dari Nol Palem = MSL - Z_0

  = 223 - 62 = 151 cm

- ATT

  $ATT = S_0 + \{ AM_2 + AS_2 + AK_1 + AO_1 \}$

  $= 223 + \{ 52 + 44 + 25 + 40 \}$

  = 384 cm dari MSL terpakai.

2. Tipe Pasang Surut

$$F = \frac{A(K_1) + A(O_1)}{A(M_2) + A(S_2)}$$

$$= \frac{25 + 40}{52 + 44} = 0.678$$

Berdasarkan nilai Formziel, maka kriteria pasang surut adalah

Pasut tipe campuran condong harian ganda (Mixed Tide Prevailing Semidiurnal)

3. Tunggang Air Pasang Surut

untuk :

Pasut tipe campuran condong harian ganda (Mixed Tide Prevailing Semidiurnal)

$HAT = LAT + 2\{ AK_1 + AO_1 + AS_2 + AM_2 \}$

$= 62 + 2\{ 25 + 40 + 44 + 52 \}$

= **384 cm**

$MHHWS = LAT + 2\{ AS2 + AM2 \} + AK1 + AO1$

$= 62 + 2\{ 44,13 + 51,93 \} + 24,91 + 40,19$

= **319 cm**

MHHWN = LAT + 2 [AM2] + AK1 + AO1
= 62 + 2 [51,93] + 24,91 + 40,19
= **231 cm**

MSL = **223 cm**

MLLWN = LAT + 2 [AS2] + AK1 + AO1
= 62 + 2 [44,13] + 24,91 + 40,19
= **215 cm**

MLLWS = LAT + AK1 + AO1
= 62 + 24,91 + 40,19
= **127 cm**

LAT = MSL - AK_1 - AO_1 - AS_2 - AM_2
= 223 - 25 - 40 - 44 - 52
= **62 cm**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Untuk MSL = 0

HWL	99,9 cm
MHHWS	96,1 cm
MHHWN	07,8 cm
MSL	00,0 cm
MLLWN	-07,8 cm
MLLWS	-96,1 cm
LWL	-188,1 cm

Untuk LWL = 0

HWL	288,0 cm
MHHWS	284,1 cm
MHHWN	195,9 cm
MSL	188,1 cm
MLLWN	180,3 cm
MLLWS	92,0 cm
LWL	00,0 cm

Tunggang Pasang Purnama	192,1 cm
Tunggang Pasang Perbani	15,6 cm

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN