

SKRIPSI
IDENTIFIKASI TINGKAT KEKERUHAN AIR BERDASAR PENGOLAHAN
CITRA MENGGUNAKAN PROGRAM MATLAB



OLEH

MUHAMMAD FADEL S
10582143014

ST AMALIAH PUTRI
10582144014

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2018

**IDENTIFIKASI TINGKAT KEKERUHAN AIR BERDASAR PENGOLAHAN
CITRA MENGGUNAKAN APLIKASI MATLAB**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar sarjana
Program studi Teknik Elektro
Jurusan Teknik Telekomunikasi
Fakultas Teknik**

Disusun dan diajukan oleh

**MUHAMMAD FADEL S
10582143014**

**ST AMALIAH PUTRI
10582144014**

PADA

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

MAKASSAR

2018



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama **MUH. FADEL S** dengan nomor induk Mahasiswa 10582143014 dan **ST. AMALIA PUTRI** dengan nomor induk Mahasiswa 10582144014, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0005/SK-Y/20201/091004/2018, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Kamis tanggal 31 Mei 2018.

Makassar, 15 Ramadhan 1439 H

31 Mei 2018 M

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Dr. H. Abd. Rahman Rahim, SE.,MM

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Dr. Ir. H. Muhammad Arsyad Thaha, M.T

2. Penguji

a. Ketua : Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc

b. Sekertaris : Adriani, ST.,MT

3. Anggota

: 1. Rizal A Duyo, ST.,MT

2. Dr. Ir. Hj. Hafsah Nirwana, MT

3. Ir. Abd Hafid, MT

Mengetahui :

Pembimbing I

Dr. H. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng

Pembimbing II

Rahmania, ST.,MT



Dekan

Ir. Hamzah Al Imran, ST.,MT

NBM : 855 500



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. III

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

Website : www.unismuh.ac.id, email : unismuh@gmail.com

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

Judul Skripsi : **IDENTIFIKASI TINGKAT KEKERUHAN AIR BERDASARKAN PENGOLAHAN CITRA DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI MATLAB**

NAMA : 1. MUH. FADEL S
2. ST. AMALIA PUTRI

STAMBUK : 1. 105 82 1430 14
2. 105 82 1440 14

Telah Diperiksa dan Disetujui

Oleh Dosen Pembimbing

Pembimbing I

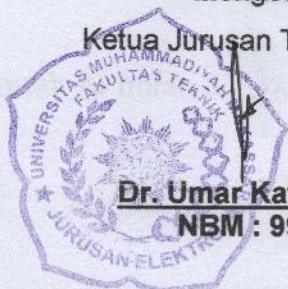
Dr. H. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng

Pembimbing II

Rahmania, ST.,MT

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Umar Katu, ST.,MT
NBM : 990410

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini, dan dapat kami selesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu Persyaratan Akademik yang harus ditempuh dalam rangka menyelesaikan program studi pada jurusan Elektro dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun judul tugas akhir kami adalah : **“IDENTIFIKASI TINGKAT KEKERUHAN AIR BERDASAR PENGOLAHAN CITRA MENGGUNAKAN PROGRAM MATLAB”**

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa di dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan-kekurangan, hal ini disebabkan penulis sebagai manusia biasa tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan baik itu ditinjau dari segi teknis penulisan maupun dari perhitungan-perhitungan. Oleh karena itu penulis menerima dengan ikhlas dan dengan senang hati segala koreksi serta perbaikan guna penyempurnaan tulisan ini agar kelak dapat bermanfaat.

Skripsi ini dapat terwujud berkat adanya bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu kami mengucapkan banyak terimah kasih.

1. Bapak Ir. Hamzah Al Imran S.T., M.T. sebagai dekan Fakultas Teknik Unismuh Makassar.

2. Bapak Umar Katu S.T., M.T. sebagai Ketua Jurusan Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Makassar
3. Dr. Eng. Ir. H. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng selaku pembimbing I dan Ibu Rahmania ST,.MT selaku pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktu dalam membimbing kami.
4. Bapak dan Ibu dosen serta staf pegawai pada Fakultas Teknik atas segala waktunya telah mendidik dan melayani penulis selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Ayahanda dan Ibunda yang tercinta, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas segala kelimpahan kasih sayang, doa dan pengorbanannya terutama dalam bentuk materi dalam menyelesaikan kuliah.
6. Saudara-saudaraku serta rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik terkhususnya angkatan 2014 yang dengan keakraban dan persaudaraannya banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga semua pihak tersebut di atas mendapat pahala yang berlipat ganda di sisi Allah SWT dan skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi penulis, rekan-rekan, masyarakat serta bangsa dan Negara. Amin.

Makassar, 18 Mei 2018

PENULIS

Muhammad Fadel S¹ , ST Amaliah Putri²

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Unismuh Makassar

Email : FadelMuhammad58@gmail.com

²Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Unismuh Makassar

Email : Stamaliahputry@gmail.com

ABSTRAK

Muhammad Fadel S, St Amaliah Putri (2018). Teknologi pengolahan citra dapat digunakan dalam bidang hidrologi, yaitu untuk mengidentifikasi tingkat kekeruhan air. Identifikasi tingkat kekeruhan air digunakan untuk bermacam tujuan serta penelitian, misalnya, untuk mendirikan bangunan air, harus diketahui tingkat kekeruhan air di daerah tersebut. Sedimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasir, yang termasuk dalam jenis sedimen melayang. Citra hasil pemotretan larutan sedimen dengan berbagai tingkat kekeruhan digunakan sebagai data pembelajaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Gaussian yaitu hasil percobaan akan melalui proses konversi warna RGB, filtrasi untuk mendapatkan gambar yang lebih halus untuk menghilangkan noise pada gambar. Setelah itu gambar akan memasuki proses *thresholding* untuk merubah derajat keabuan menjadi biner 0 dan 1 sehingga dapat dibedakan objek dan gambar. Dalam penelitian ini dapat memberi kemudahan dalam pengukuran menggunakan pengolahan citra.

Kata Kunci : pengolahan citra, metode *Gaussian*, *RGB*, *Thresholding*, TDS Meter

Muhammad Fadel S¹ , ST Amaliah Putri²

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Unismuh Makassar

Email : FadelMuhammad58@gmail.com

²Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Unismuh Makassar

Email : Stamaliahputry@gmail.com

ABSTRACT

Muhammad Fadel S, St. Amaliah Putri (2018). Image processing technology can be used in the field of hydrology, ie to identify the level of turbidity of water. The identification of water turbidity levels is used for various purposes as well as research, for example, to construct water structures, there must be known levels of turbidity of water in the area. The sediments used in this study are sand, which is included in this type of drifting sediments. The image of the shooting of sediment solution with various levels of turbidity is used as learning data. The method used in this research is Gaussian method that is the result of experiment will go through RGB color conversion process, filtration to get finer image to eliminate noise in picture. After that the image will enter the thresholding process to change the degrees of gray to binary 0 and 1 so that can be distinguished objects and images. In this research can give easiness in measurement using image processing.

Keywords: image processing, Gaussian method, RGB, Thresholding, TDS Meter

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar belakang.....	1
B. Rumusan masalah.....	3
C. Tujuan penelitian.....	3
D. Manfaat penelitian.....	3
E. Batasan masalah	3
F. Sistematika penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Pengelolah citra.....	6
B. Citra aras keabuan.....	8

C. Perbaikan kualitas citra	9
D. Penghalusan citra	9
E. Pemotongan citra.....	10
F. Sendimentasi	10
G. TDS Meter.....	10
H. Cara menggunakan Tds Meter	11
I. Jenis-jenis Tds Meter	12
BAB III METODE PENELITIAN	15
A. Waktu dan Tempat penelitian	15
B. Alat dan bahan.....	15
C. Langkah-langkah penelitian	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Pengukuran TDS meter	21
1. Hasil pengukuran Tds meter	21
B. Pengolahan citra	27
1. Konversi gambar ke RGB	27
2. Konversi gambar RGB ke Gray	29
3. Filtrasi gambar	32
4. Thresholding citra gambar	33
5. Histogram.....	36
BAB V PENUTUP.....	48
A. Kesimpulan	48

B. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alur Flow Chart	18
Gambar 3.2 Flowchart Alur Diagram Matlab	19
Gambar 4.1 TDS Meter.....	21
Gambar 4.2 percobaan pengukuran 1.....	22
Gambar 4.3 percobaan pengukuran 2.....	23
Gambar 4.4 percobaan pengukuran 3.....	23
Gambar 4.5 Percobaan pengukuran 4	24
Gambar 4.6 Percobaan pengukuran 5	24
Gambar 4.7 percobaan pengukuran 6.....	25
Gambar 4.8 percobaan pengukuran 7.....	25
Gambar 4.9 percobaan pengukuran 8.....	26
Gambar 4.10 percobaan pengukuran 9.....	26
Gambar 4.11 percobaan pengukuran 10.....	27
Gambar 4.12 Pemisahan warna RGB Pada masukan.....	28
Gambar 4.13 konversi gambar masukan ke skala abu-abu	31
Gambar 4.14 filtrasi gambar	32
Gambar 4.15 <i>Threshold</i> Citra Gambar dengan Kamera Canon EOS 1100D.....	33
Gambar 4.16 <i>Threshold</i> Citra Gambar dengan Kamera HP	35
Gambar 4.17 Histogram gambar masukan 1	37
Gambar 4.18 Histogram gambar masukan 2.....	38

Gambar 4.19 Histogram gambar masukan 3.....	39
Gambar 4.20 Histogram gambar masukan 4.....	40
Gambar 4.21 Histogram gambar masukan 5.....	41
Gambar 4.22 Histogram gambar masukan 6.....	42
Gambar 4.23 Histogram gambar masukan 7.....	43
Gambar 4.24 Histogram gambar masukan 8.....	44
Gambar 4.25 Histogram gambar masukan 9.....	45
Gambar 4.26 Histogram gambar masukan 10.....	46

DAFTAR TABEL

1. Tabel 3.1 alat dan bahan..... 15
2. Tabel 4.1 nilai pixel dan hasil pengukuran Tds meter 44

DAFTAR SINGKATAN

TDS	Total Dissolved Solid
RGB	Red,Green,Blue
PPM	Part Per Million
PC	Personal Computer
PDAM	Perusahaan Daerah Air Minum
DDR	Double Data Rate
GB	Giga Byte

DAFTAR LAMPIRAN

Source code program..... 51

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan bahan kebutuhan primer dalam kehidupan, hewan maupun tumbuhan. Seluruh proses metabolisme dalam tubuh makhluk hidup berlangsung dalam media (pelarut air). Dalam kehidupan sehari-hari air banyak digunakan untuk berbagai keperluan. Air yang terdapat di alam tidak ada yang betul-betul murni selalu ada zat-zat yang terlarut maupun tidak terlarut di dalamnya. Selain mengandung zat-zat tertentu, di dalam air pun sering terlarut gas-gas yang ada di udara (seperti oksigen, karbon dioksida, dan lain-lain). Air juga mampu melarutkan garam-garam alkali, garam transisi, dan beberapa senyawa karbon yang ada di tanah sehingga air merupakan pelarut yang baik.

Peraturan Menteri Kesehatan nomor 416 tahun 1990 menyebutkan, bahwa yang dimaksud air adalah air minum, air bersih, air kolam renang dan air pemandian umum. Air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kebutuhan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak. Air kolam renang adalah air di dalam kolam renang yang digunakan untuk olahraga renang yang kualitasnya untuk memenuhi syarat kesehatan.

Kekeruhan air disebabkan oleh partikel-partikel yang tersuspensi di dalam air yang menyebabkan air terlihat keruh dan kotor. Bahan-bahan yang menyebabkan air

keruh antara lain tanah liat, pasir, lumpur dan garam. Air keruh bukan berarti tidak dapat diminum atau berbahaya bagi kesehatan. Namun, dari segi estetika, air keruh tidak layak atau tidak wajar untuk diminum. Sebenarnya telah tersedia alat untuk mengukur tingkat kekeruhan air, alat tersebut dinamakan TDS meter dan turbidity meter. Dalam penelitian ini menggunakan alat TDS meter untuk mengukur kekeruhan air yang tercampur partikel-partikel padatan.

Menurut Penelitian (Karnawat, dkk, 2016), kekeruhan air dapat dilihat melalui nilai histogram pixel gambar yang dibandingkan dengan database yang dimiliki. Hasil yang diperoleh adalah penelitian ini mampu mengidentifikasi tingkat kekeruhan air dengan pengolahan citra. Menurut penelitian ini, metode tradisional yang digunakan untuk melihat kekeruhan air menyiratkan prosedur manual dengan membutuhkan waktu kalibrasi yang cukup lama. Penentuan kekeruhan air juga telah diteliti oleh (Taru dan Karwankar, 2017) dengan melakukan monitoring air menggunakan system Arduino. System yang digunakan mampu memonitor kekeruhan air, temperature, level PH dengan menggunakan software LABVIEW.

Untuk itu, motivasi dibalik penelitian ini adalah bagaimana mengidentifikasi tingkat kekeruhan air melalui citra gambar untuk mendapatkan nilai pixel gambar yang nantinya dapat digunakan sebagai database untuk membandingkan data hasil pengukuran manual menggunakan TDS meter untuk mendapatkan tingkat kekeruhan air yang sebenarnya. Sehingga penulis bermaksud membuat laporan tugas akhir dengan judul **“Identifikasi tingkat kekeruhan air berdasarkan pengolahan citra”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengukur kekeruan air menggunakan metode pengolahan citra?
2. Bagaimana mengimplementasikan pengolahan citra menggunakan program Matlab?

C. Tujuan Penelitian

1. Membuat program yang dapat mengidentifikasi tingkat kekeruan air yang dikarenakan oleh sendimen pasir.
2. Mendapatkan hasil uji pengukuran secara manual dan pengolahan citra.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk :

1. Memberi kemudahan dalam pembuatan program pengukuran tingkat kekeruan air dengan metode pengelola citra.
2. Memberi tambahan dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga bisa dimanfaatkan lebih lanjut demi kepentingan bersama.

E. Batasan masalah

Adapun batasan masalah untuk penelitian ini adalah :

1. Citra yang diolah adalah citra digital hasil pemotretan tanpa membahas proses dan peralatan pemotretan.
2. Bahan Terlarut yang digunakan adalah pasir
3. Metode filtrasi citra gambar menggunakan metode *Gaussian* dari nilai kecerahan (*brightness*) rata-rata pada skala keabuan.
4. Aplikasi dibuat menggunakan program matlab.

F. Sistematika penulisan

Untuk memberikan gambaran umum dari seluruh penelitian ini berdasarkan sistematika penulisan yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Berupa pendahuluan yang berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berupa landasan teori yang terbagi menjadi tiga bagian. Bagian pertama menjelaskan teori dasar pengelola citra. Bagian kedua menjelaskan tentang teori dasar sendimen. Bagian ketiga menjelaskan tentang teori dasar Tds Meter.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang objek penelitian, cara penelitian, waktu dan tempat dilakukannya penelitian dan lain-lain.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang bagaimana cara mengukur kekeruhan air menggunakan alat TDS meter dan Pengolahan Citra

BAB V PENUTUP

Berisi tentang penjelasan kesimpulan dan saran akhir dari sebuah identifikasi dan pengukuran kekeruhan air.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pengelolah citra

Pengolahan citra merupakan proses pengolahan dan analisis citra yang banyak melibatkan persepsi visual. Proses ini mempunyai ciri data masukan dan informasi keluaran yang berbentuk citra. Istilah pengolahan citra digital secara umum didefinisikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi dengan komputer. Dalam definisi yang lebih luas, pengolahan citra digital juga mencakup semua data dua dimensi. Citra merupakan suatu fungsi kontinyu dari intensitas cahaya dalam bidang dua dimensi, dengan (x,y) menyatakan koodinat citra dan nilai f pada koodinat (x,y) menyatakan tingkat kecerahan atau derajat keabuan.

Operasi pengolahan citra digital umumnya dilakukan dengan tujuan memperbaiki kualitas suatu gambar sehingga dapat dengan mudah diinterpretasikan oleh mata manusia dan untuk mengolah informasi yang terdapat pada suatu gambar untuk keperluan pengenalan objek secara otomatis.

Citra digital mengandung sejumlah elemen-elemen dasar :

1. Kecerahan (*brightness*)

Kecerahan disebut juga intensitas cahaya. Kecerahan pada sebuah titik (*pixels*) di dalam citra bukanlah intensitas yang *real*, tetapi sebenarnya adalah intensitas rata-rata dari suatu area yang melingkupinya.

2. Kontras (*contrast*)

Kontras menyatakan sebaran terang (*lightness*) dan gelap (*darkness*) di dalam sebuah gambar. Citra dengan kontras rendah dicirikan oleh sebagian besar komposisi citranya adalah terang atau sebagian besar gelap. Pada citra dengan kontras yang baik, komposisi gelap dan terang tersebar secara merata.

3. Kontur (*contour*)

Kontur adalah keadaan yang ditimbulkan oleh perubahan intensitas pada piksel-piksel yang bertetangga. Karena adanya perubahan intensitas mata manusia dapat mendeteksi tepi-tepi (*edge*) objek di dalam citra

4. Warna (*colour*)

Warna adalah persepsi yang dirasakan oleh sistem visual manusia terhadap panjang gelombang cahaya yang dipantulkan oleh objek. Setiap warna mempunyai panjang gelombang (λ). Warna-warna yang diterima oleh mata merupakan hasil kombinasi cahaya dengan panjang gelombang berbeda. Kombinasi warna yang memberikan rentang warna yang paling lebar adalah red (R) merah, green (G) hijau, blue (B) biru.

5. Bentuk (*shape*)

Shape adalah property intrinsic dari objek tiga dimensi, dengan pengertian bahwa *shape* merupakan property *intrinsic* utama untuk sistem visual manusia.

Pada umumnya citra yang dibentuk oleh mata merupakan citra dwimatra (2 dimensi), sedangkan objek yang dilihat umumnya berbentuk trimatra (3 dimensi). Informasi bentuk objek dapat diekstraksi dari citra pada permulaan pra-pengolahan dan segmentasi citra.

6. Tekstur (*texture*)

Tekstur diartikan sebagai distribusi spasial dari derajat keabuan di dalam sekumpulan *pikxel-pikxel* yang bertetangga. Jadi tekstur tidak dapat didefinisikan untuk sebuah piksel. Sistem visual manusia menerima informasi citra sebagai suatu kesatuan. Resolusi citra yang diamati ditentukan oleh skala pada mana tekstur tersebut dipersepsi.

B. Citra aras keabuan

Proses ini bertujuan untuk merubah citra 24-bit RGB menjadi citra abu-abu. Pemilihan pemrosesan pada aras keabuan ini dipilih karena lebih sederhana yaitu hanya menggunakan sedikit kombinasi warna dan dengan citra abu-abu dirasakan sudah cukup untuk memproses suatu gambar. Prinsip perubahan citra 24-bit RGB menjadi citra abu-abu adalah dengan menghitung rerata dari intensitas ketiga nilai elemen warna dari citra 24-bit RGB. Proses aras keabuan dapat dicari menggunakan persamaan 2.1.

$$K_o = \frac{R_i + G_i + B_i}{3} \quad (2.1)$$

C. Perbaikan kualitas citra

Perbaikan kualitas citra diperlukan karena sering kali citra yang dijadikan objek pembahasan mempunyai kualitas yang buruk, misalnya citra mengalami derau (*noise*), citra terlalu gelap atau terang, dan citra yang kabur. Dengan perbaikan kualitas citra diharapkan akan diperoleh citra baru yang lebih mudah diinterpretasikan oleh mata manusia melalui penonjolan ciri citra sebelum dilakukan pengolahan lebih lanjut.

D. Penghalusan citra (*Image smoothing*)

Penghalusan citra dapat dilakukan dengan memberikan nilai yang sama kepada semua bobot pada titik yang digunakan. Operasi ini sering disebut juga operasi perataan. Operasi ini dapat digunakan untuk menekan gangguan (*noise*) pada citra yang timbul pada saat proses pencitraan. Gangguan tersebut biasanya muncul sebagai akibat dari hasil pencitraan yang tidak bagus (*sensor noise, photographic grain noise*).

Gangguan pada citra umumnya berupa variasi intensitas suatu piksel yang tidak berkorelasi dengan *piksel-piksel* tetangganya. Secara visual, gangguan mudah dilihat oleh mata karena tampak berbeda dengan piksel tetangganya. Operasi penghalusan dilakukan dengan mengganti intensitas suatu piksel dengan rata-rata dari nilai piksel tersebut dengan nilai *piksel-piksel* tetangganya. Jumlah keseluruhan bobot

dalam penapis penghalusan tersebut adalah 1, dengan demikian karakteristik global dari citra dapat tetap terpelihara.

E. Pemotongan citra (*Cropping*)

Pemotongan citra (*cropping*) adalah memotong satu bagian dari citra sehingga diperoleh citra yang berukuran lebih kecil. Operasi ini digunakan apabila tidak seluruh daerah dari citra dapat diolah. Dengan kata lain, hanya daerah tertentu saja dari citra yang dibutuhkan untuk diambil datanya. Pemotongan citra termasuk dalam jenis operasi geometrik. Operasi geometrik berhubungan dengan perubahan bentuk geometri citra, baik ukuran ataupun orientasinya.

F. Sedimentasi

Sedimentasi dapat didefinisikan sebagai pengangkutan, melayangnya atau mengendapnya material oleh air. Sedimen adalah hasil proses erosi. Erosi adalah pengikisan/pengangkatan lapisan tanah yang dapat disebabkan oleh angin, air, atau aliran *gletser* (es). Hasil sedimen biasanya diperoleh dari pengukuran sedimen terlarut dalam sungai atau dengan pengukuran langsung di dalam waduk.

G. TDS Meter

TDS berasal dari kata *Total Dissolve Solid*, yaitu definisinya adalah ukuran zat yang terlarut dalam air baik zat organik maupun anorganik. Bisa jadi dalam air ada zat terlarut seperti garam, logam TDS Meter adalah alat untuk mengukur zat terlarut

yang digambarkan dalam satuan Part Per Million ataupun PPM. Sedangkan TDS Meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur partikel padatan yang terlarut pada air minum yang tidak dapat dilihat oleh kasat mata. Partikel yang mungkin terlarut dalam air minum adalah kandungan besi logam (besi, aluminium, tembaga, mangan, seng dan lain lainnya). Selain itu partikel padatan tersebut, mungkin juga terlarut partikel non padatan seperti mikro organisme. Partikel padatan maupun non padatan yang terlarut pada air akan ditampilkan pada angka digital displaynya. Fungsi TDS Meter ini adalah untuk mengukur kualitas cairan yang digunakan pada pengairan, pemeliharaan air aquarium, pembuatan air mineral, air reverse osmosis, air aki, air limbah, air sadah, budidaya hidroponik, koloid perak, proses kimia, Air destilasi air pada kolam renang, dan juga untuk mengetahui air minum mana yang aman dikonsumsi tubuh serta biasa juga untuk mengetahui kualitas air murni.

H. Cara Menggunakan TDS Meter

Untuk mengetahui partikel terlarut dalam suatu air, langkah yang harus dilakukan menggunakan TDS Meter cukup mudah. Terlebih dahulu sediakan air yang akan diuji pada sebuah tempat atau gelas. Selanjutnya celupkan TDS meter kedalam air tersebut. Selanjutnya akan terbaca angka yang berubah ubah pada layar displaynya. Pada saat seperti itu sebaiknya ditunggu terlebih dahulu sekitar 2 hingga 3 menit sampai angka digital menjadi stabil. Terdapat beberapa fitur yang dimiliki diantaranya adalah: sangat akurat dan tepat dikarenakan menggunakan mikroprosesor; memiliki fungsi hold yang digunakan untuk menyimpan pengukuran,

membaca dan merekam; memiliki fungsi auto-off yang secara otomatis dapat menutup setelah 10 menit tidak digunakan, dengan demikian mampu menghemat baterai; tampilan besar dan mudah dibaca layar LCD. Namun dalam penggunaan TDS Meter terdapat beberapa hal yang perlu diketahui, pasalnya terdapat larangan. Dimana terdapat beberapa cairan yang tidak dapat diukur dengan menggunakan alat ini. Yang pertama adalah air panas dengan suhu melebihi suhu kamar. Hal tersebut dikarenakan hasil yang ditampilkan tidak akan tepat. Sama halnya dengan air es atau air dingin, yang nantinya jika diukur dengan alat ini tidak dapat menunjukkan angka yang tepat atau presisi. Cairan selanjutnya yang sebaiknya tidak diukur dengan alat ini adalah air accu, alkohol, spritus, air payau dan air laut. Hasil pengukuran yang ditampilkan nantinya akan menunjukkan pembacaan yang eror. Hal itu dikarenakan untuk mengukur cairan-cairan tersebut terdapat alat tersendiri. Tidak hanya itu, cairan-cairan tersebut memang tidak masuk dalam range pengukuran dari spesifikasi alat ini.

I. Jenis - jenis TDS Meter

Jenis TDS meter yang tersedia di pasaran memang cukup beragam. Pasalnya dari waktu ke waktu berbagai fiturnya semakin ditingkatkan ke arah mempermudah penggunaannya. Salah satu jenis TDS yang banyak digunakan saat ini TDS Meter Air KL 740. Fitur yang dimiliki TDS jenis ini adalah termasuk terimeter digital dengan satuan celcius yang mana terkecil dan teringan TDS meter yang ada saat ini. Kelebihan yang dimiliki TDS jenis ini adalah terdapat fungsi Tombol Hold untuk

menyimpan pengukuran, otomatis mati saat 10 menit tidak digunakan, memiliki range ganda diantara range 0-999 ppm dengan resolusi 1 ppm serta dari 1000 sampai 9990 ppm, resolusi 10 ppm, ditunjukkan dengan '10' gambar berkedip. Jenis TDS Meter ini sangat cocok digunakan untuk pengukuran akuarium, penanaman hidroponik, holtikultura, kolam renang, dan spa serta air pendingin professional.

Jenis TDS Meter selanjutnya adalah TDS Meter KL -730. Jenis TDS ini memang sangat umum digunakan untuk mengukur alat minum, dimana pada alat minum tersebut pada umumnya terdapat partikel padatan yang tidak tampak mata. Fitur yang tersedia pada seri ini adalah adanya teknologi mikroprosesor yang canggih, memiliki fitur hold dan auto off, memiliki range pengukuran ganda, tampilan layar LCD yang besar sehingga mudah dibaca, tidak memerlukan kalibrasi ulang, dan untuk fitur ini juga tersedia "x10" mode untuk membaca dengan penambahan 10 ppm (0-9990ppm).

Jenis TDS Meter selanjutnya adalah TDS meter seri AP -1. Kelebihan yang dimiliki jenis TDS diantaranya adalah, yang pertama pengukuran jumlah kepadatan terlarut dan suhu. Kedua, suhu otomatis kompensasi (ATC), ketiga, perumahan kedap air; memiliki rentang pengukuran 0-5000 ppm, digital kalibrasi push button, memiliki auto off dan hold. Tidak hanya itu dalam TDS seri ini juga telah tersedia penutup dan juga baterai.

Kebanyakan TDS meter ini memang digunakan untuk mengukur air minum. Dimana air minum yang dikonsumsi setiap orang tentunya berbeda, kandungan larutannya yang akan menentukan kualitas airnya. Terdapat beberapa syarat mengenai air minum yang baik dan sehat untuk dikonsumsi. Berdasarkan kementerian kesehatan, syarat-syarat air minum adalah tidak berasa, tidak berbau, tidak berwarna, tidak mengandung mikroorganisme yang berbahaya, dan tidak mengandung logam berat.

Saat ini telah banyak pihak yang mengemas air minum yang diambil langsung dari alam. Tentunya hal tersebut telah melalui proses penelitian yang juga menggunakan alat TDS Meter untuk mengetahui kelarutan padatan ataupun non padatan pada air tersebut. Hal tersebut tentunya berdasarkan pengertian air minum itu sendiri. Karena Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan ataupun tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung di minum. Hal tersebut ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 907 Tahun 2002. Walaupun air dari sumber alam dapat diminum oleh manusia, terdapat risiko bahwa air ini telah tercemar oleh bakteri (misalnya *Escherichia coli*) atau zat-zat berbahaya. Bakteri dapat dibunuh dengan memasak air hingga 100 °C, namun banyak zat berbahaya, terutama logam, yang tidak dapat dihilangkan dengan cara ini.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat penelitian

Analisis tingkat kekeruhan air berdasar pengolahan citra terdapat beberapa tahap, dimana tahap awal yaitu menentukan tempat penelitian. Di bawah ini tercantum tempat diadakannya penelitian.

Tempat Penelitian : Jln Sultan Alauddin No 16 Lorong 12

: Kota Makassar

Waktu Penelitian : Maret Sampai Agustus 2018

B. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini :

Tabel 3.1 daftar alat dan bahan

Alat	Bahan
Komputer/laptop	Garam
Mouse	Botol minuman
keyboard	Air PDAM

Kamera EOS 1100D	TDS Meter
Kamera Hp Vivo V9	Aplikasi Matlab R2016a

Adapun spesifikasi perangkat keras dan lunak sebagai berikut :

1. Perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan untuk membuat dan menjalankan program adalah satu set komputer pribadi (PC) dengan spesifikasi sebagai berikut.

- a. Sistem Komputer : Intel Core i3
- b. Sistem Operasi : Microsoft Windows XP Profesional/windows 7
- c. Media Tampilan : HD (true color 64 bit, 1366 x 768 piksel)
- d. Media masukan : keyboard dan mouse
- e. Memori : DDR 3 2 GB
- f. Kamera EOS 1100D
- g. Kamera Hp Vivo V9

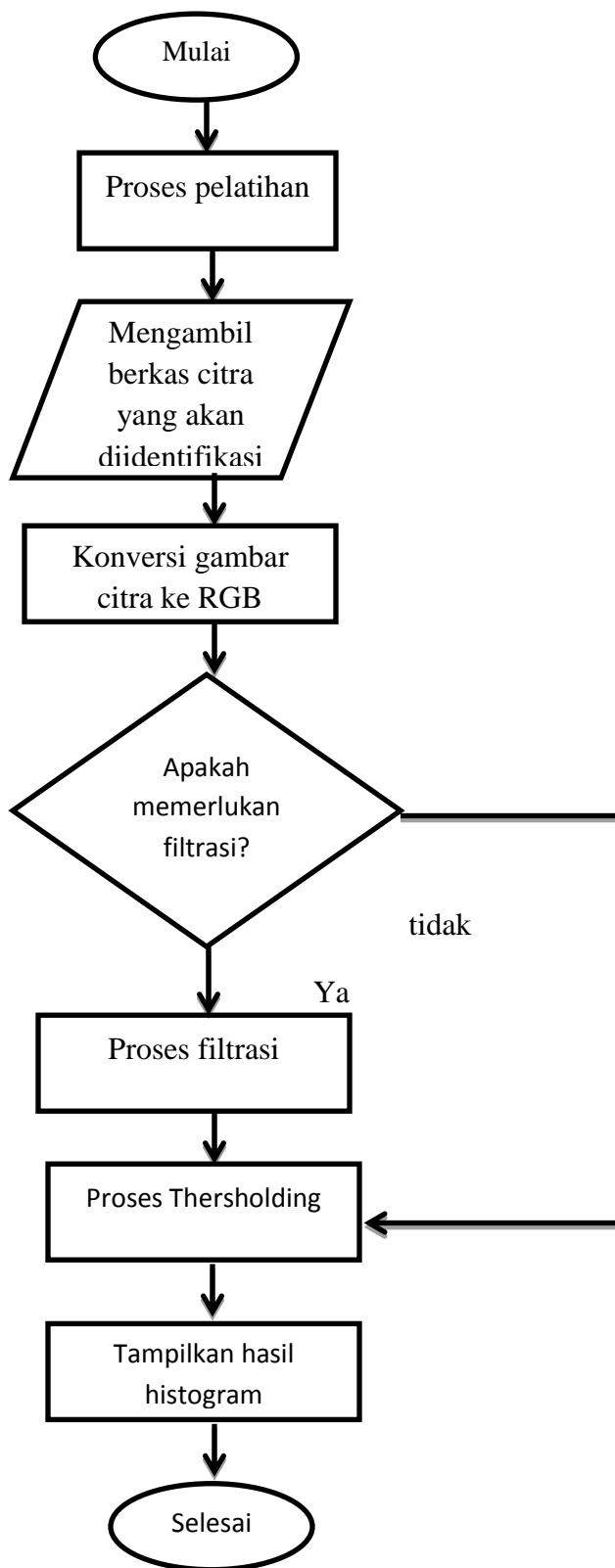
2. Perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan adalah Matlab dengan bahasa pemrograman berbasis C++, Java yang bekerja dalam sistem operasi Windows, dengan

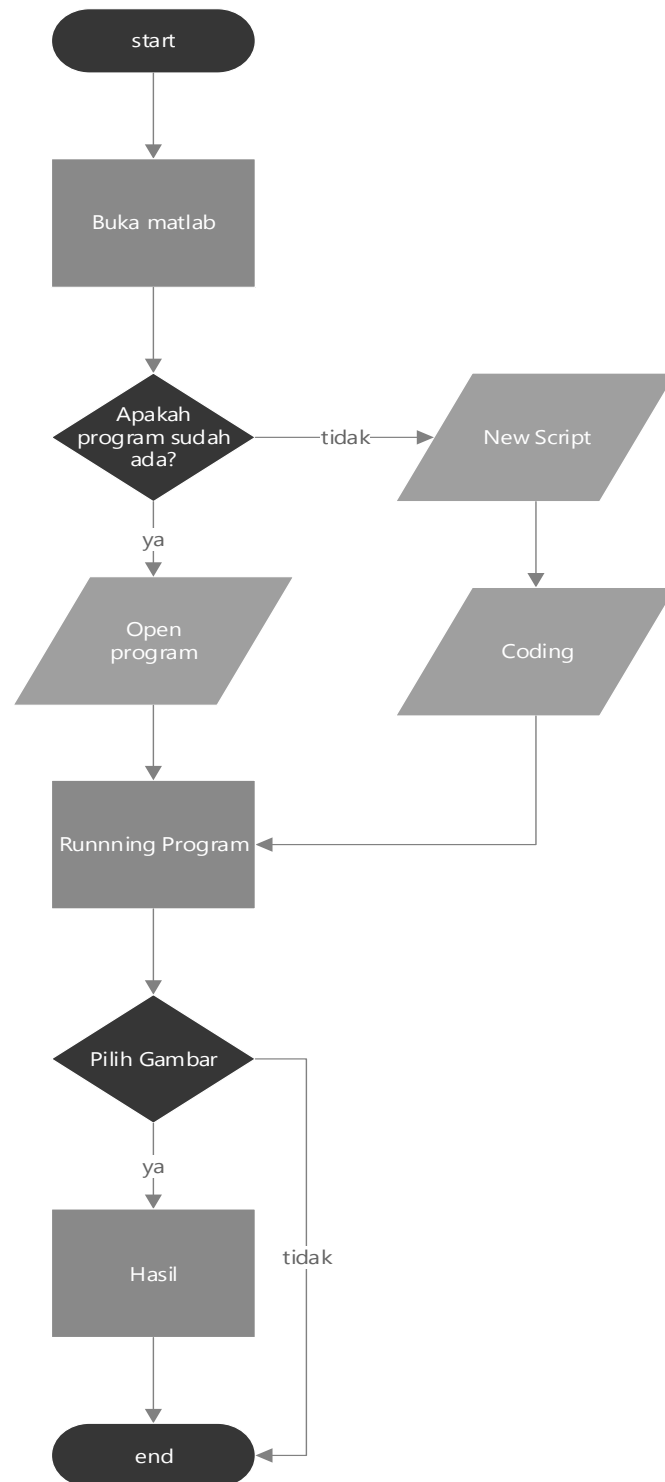
menggunakan resolusi kamera sebesar 12.2 *Megapixel* dan resolusi gambar sebesar 230000 dot.

C. Langkah-langkah penelitian

Sistem aplikasi dimulai dari proses pelatihan. Setelah proses pelatihan selesai selanjutnya adalah membuka berkas citra yang akan diidentifikasi. Setelah itu melakukan konversi gambar citra ke RGB. Setelah gambar citra di ubah menjadi RGB, proses selanjutnya adalah melakukan filtrasi pada gambar citra agar gambar citra terlihat lebih halus. Proses filtrasi dilakukan ketika gambar inputan memiliki *noise*, namun proses dilanjutkan ke tahap selanjutnya tanpa melalui tahap filtrasi jika gambar inputan memiliki kualitas yang bagus dan tidak memiliki *noise*. Setelah selesai dilakukan filtrasi, selanjutnya dilakukan *thresholding* pada gambar citra untuk mengubah derajat keabuan pada gambar. Langkah selanjutnya dilakukan proses histogram untuk mendapatkan nilai pixel pada gambar citra, Diagram *flow chart* pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 Diagram Alur flow chart



Gambar 3.2 Flowchart Alur Diagram Matlab

Untuk menjalankan aplikasi, langkah pertama yang dilakukan adalah menjalankan program matlab yang terinstall pada computer. Setelah program matlab terbuka, proses yang dilakukan selanjutnya adalah membuka program pada computer apabila program telah dibuat sebelumnya, jika program belum ada maka untuk membuat program, klik menu new script untuk membuka lembaran baru dan melakukan coding (membuat program) baru dalam hal ini program pengolahan citra gambar.

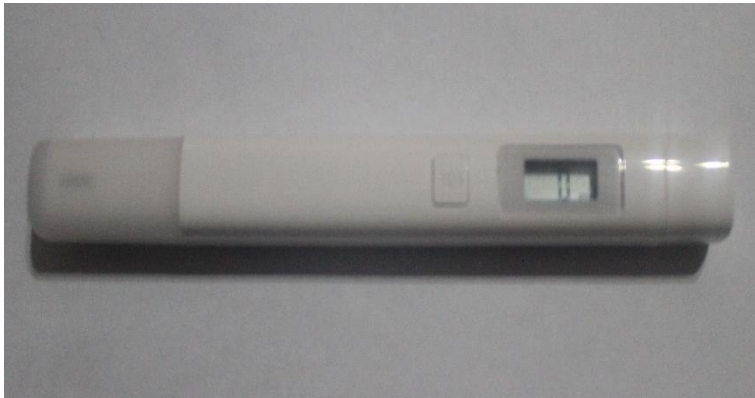
Apabila telah selesai dibuat, maka langkah selanjutnya adalah melakukan running program untuk menjalankan aplikasi pengolahan citra. Ketika program dijalankan, aplikasi akan menuntun untuk memilih gambar yang akan digunakan sebagai objek penelitian. Gambar yang telah dipilih kemudian akan diolah oleh aplikasi untuk mengeluarkan hasil yang berupa nilai pixel gambar.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan dua langkah percobaan, yaitu pertama dengan melakukan pengukuran manual untuk mengukur partikel padatan terlarut di air minum yang tidak tampak oleh mata, kedua adalah dengan menganalisis gambar yang telah diambil dengan mengolah citra gambar untuk mengetahui seberapa besar nilai histogram yang dihasilkan sesuai dengan tingkat kekeruhan air.z

A. Pengukuran dengan TDS Meter



Gambar 4.1 TDS meter

TDS meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur partikel padatan yang terlarut dalam air minum yang tidak tampak oleh mata.

1. Hasil pengukuran TDS meter

Pengukuran menggunakan TDS meter melibatkan 10 sampel air dalam botol dengan tingkat kekeruhan yang berbeda-beda. Setiap sampel air keruh dipengaruhi

oleh banyaknya tanah yang dipakai sebagai objek yang digunakan untuk memperkeruh kualitas air atau tingkat kekeruhan air dalam botol yang digunakan dalam sampel penelitian. Setiap sampel gambar inputan yang diambil dilakukan dengan menggunakan Kamera Cannon EOS 1100D (gambar a) dan Kamera HP (gambar b).



Gambar 4.2 Gambar Masukkan 1

Gambar 4.2 merupakan sampel gambar percobaan pertama yang merupakan air jernih tanpa campuran tanah. Hasil pengukuran dengan TDS meter sebesar 52 ppm.



a b

Gambar 4.3 Gambar Masukkan 2

Percobaan kedua dilakukan pengukuran kekeruhan air menggunakan TDS meter dengan jumlah tanah yang digunakan sebanyak $\frac{1}{2}$ sendok makan. Hasil yang diperoleh sebesar 52 ppm.



a b

Gambar 4.4 Gambar Masukkan 3

Gambar Masukkan 3 merupakan gambar percobaan yang memiliki tingkat kekeruhan air dengan jumlah tanah yang digunakan sebanyak 1 sendok makan. Hasil yang diperoleh sebesar 60 ppm.



a b

Gambar 4.5 Gambar Masukkan 4

Untuk memperoleh tingkat kekeruhan seperti gambar 4.5, tanah yang digunakan sebanyak 1½ sendok makan. Hasil pengukuran dengan menggunakan TDS meter sebesar 61 ppm.



a b

Gambar 4.6 Gambar Masukkan 5

Gambar 4.6 merupakan percobaan dengan tingkat kekeruhan air yang dicampur dengan tanah sebanyak 2 sendok makan. Dari hasil percobaan yang dilakukan dengan menggunakan TDS meter, diperoleh nilai sebesar 64 ppm.



a b

Gambar 4.7 Gambar Masukkan 6

Hasil yang diperoleh dari gambar 4.7 menggunakan TDS meter sebesar 70 ppm dengan tingkat kekeruhan air yang dicampur dengan tanah sebanyak 2 ½ sendok makan.



a b

Gambar 4.8 Gambar Masukkan 7

Gambar 4.8 memiliki tingkat kekeruhan air dengan campuran tanah sebanyak 3 sendok makan. Hasil yang diperoleh dengan menggunakan TDS meter adalah sebesar 71 ppm.



a b

Gambar 4.9 Gambar Masukkan 8

Gambar 4.9 Hasil yang diperoleh dengan menggunakan TDS meter adalah sebesar 73 ppm dengan tingkat kekeruhan air yang dicampur tanah sebanyak 3 ½ sendok makan.



a b

Gambar 4.10 Gambar Masukkan 9

Gambar 4.10 memiliki tingkat kekeruhan air dengan campuran tanah sebanyak 4 sendok makan. Hasil yang diperoleh dengan menggunakan TDS meter adalah sebesar 77 ppm.



a b

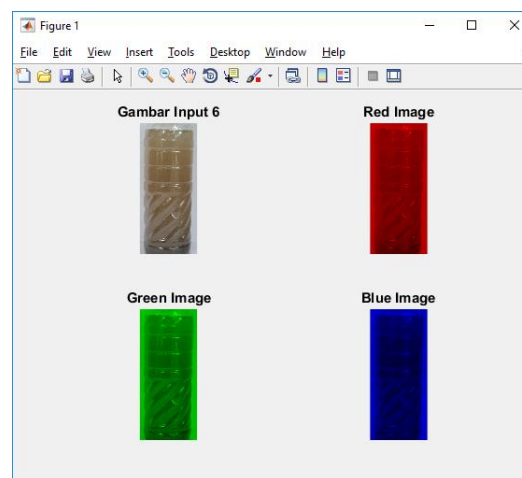
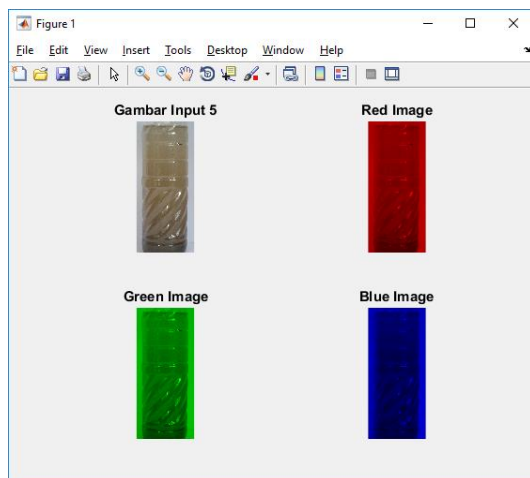
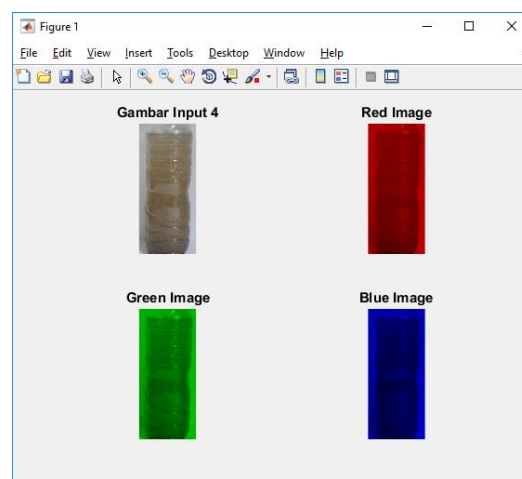
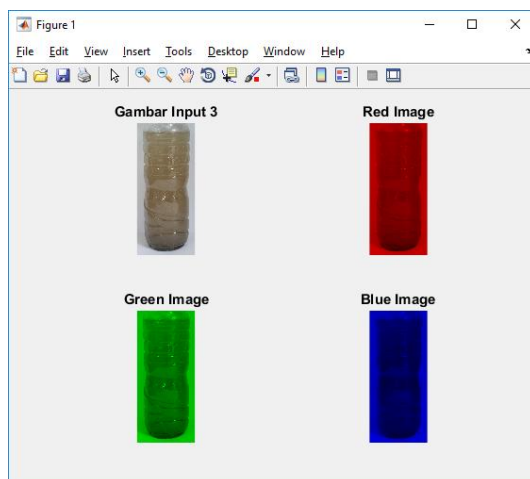
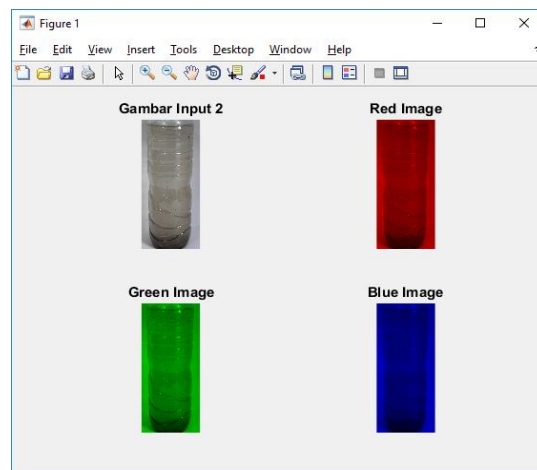
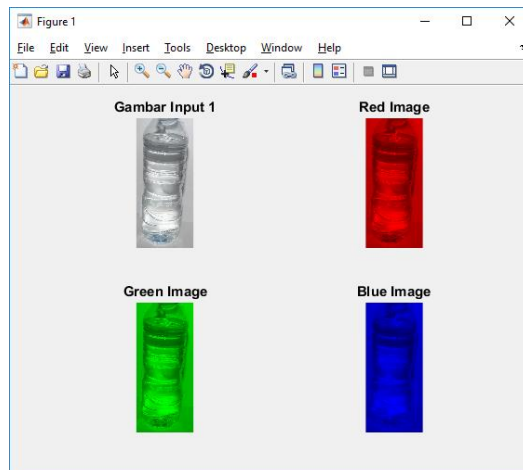
Gambar 4.11 Gambar Masukkan 10

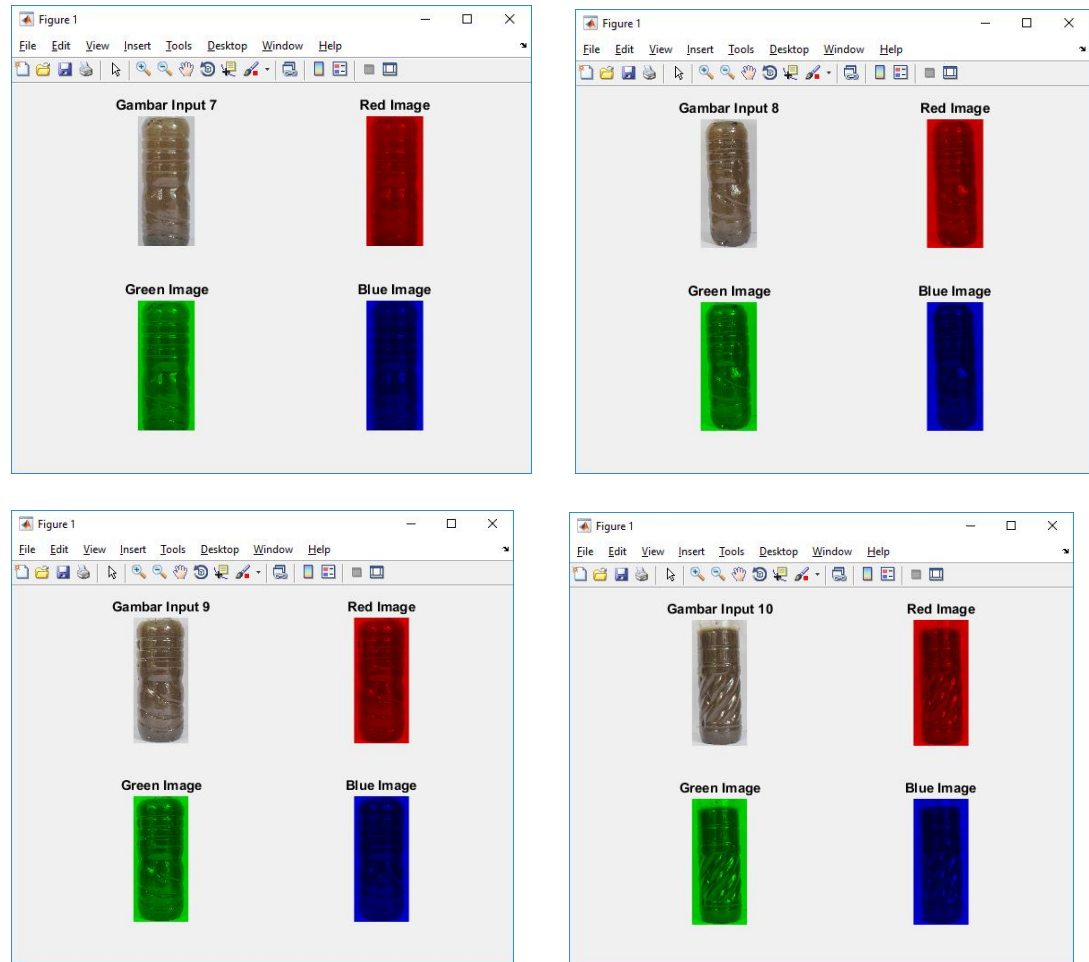
Gambar 4.11 Hasil yang diperoleh dengan menggunakan TDS meter adalah sebesar 83 ppm dengan tingkat kekeruhan air yang dicampur tanah sebanyak 4 ½ sendok makan.

B. Pengolahan Citra

1. Konversi Gambar ke RGB

Dalam pengolahan citra gambar, warna dibedakan menjadi *Red*, *Green*, dan *Blue*. Untuk mengetahui pemisahan warna RGB, langkah pertama yang dilakukan adalah dengan melakukan pemisahan warna gambar. Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:





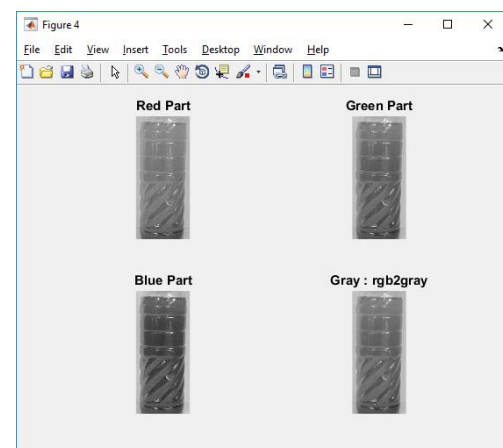
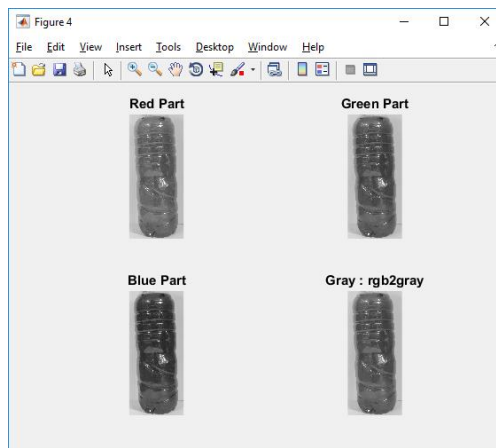
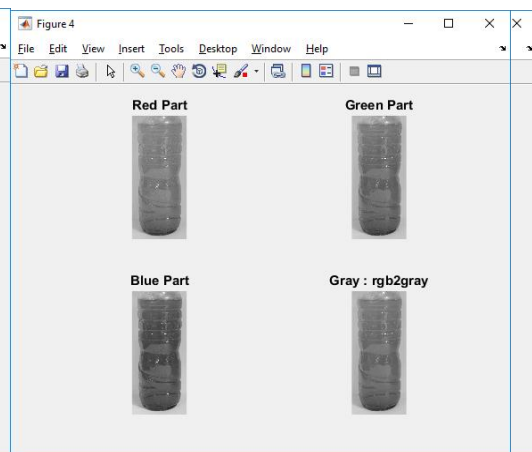
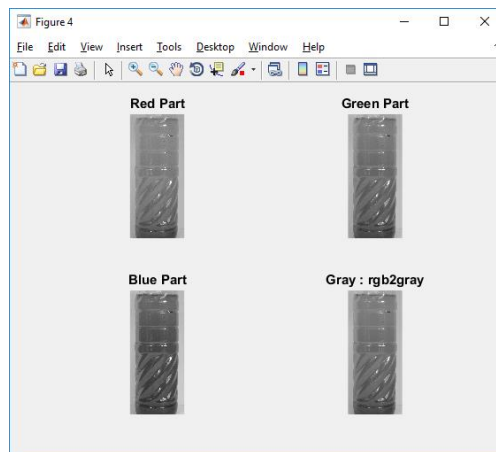
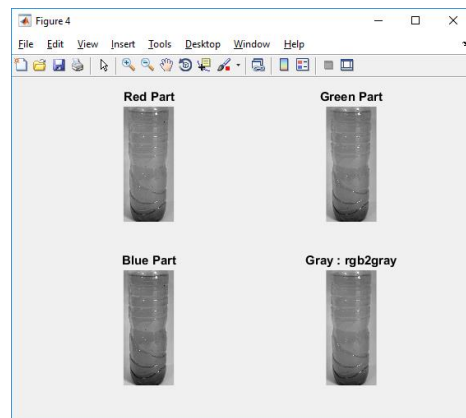
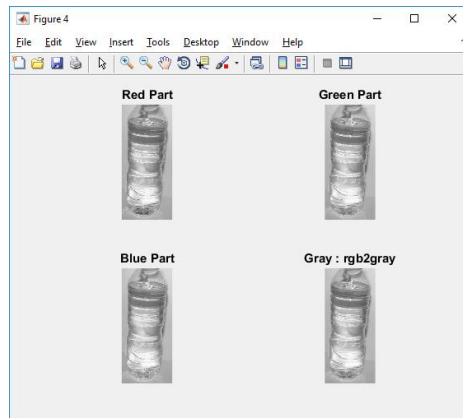
Gambar 4.12. Pemisahan warna RGB gambar masukan

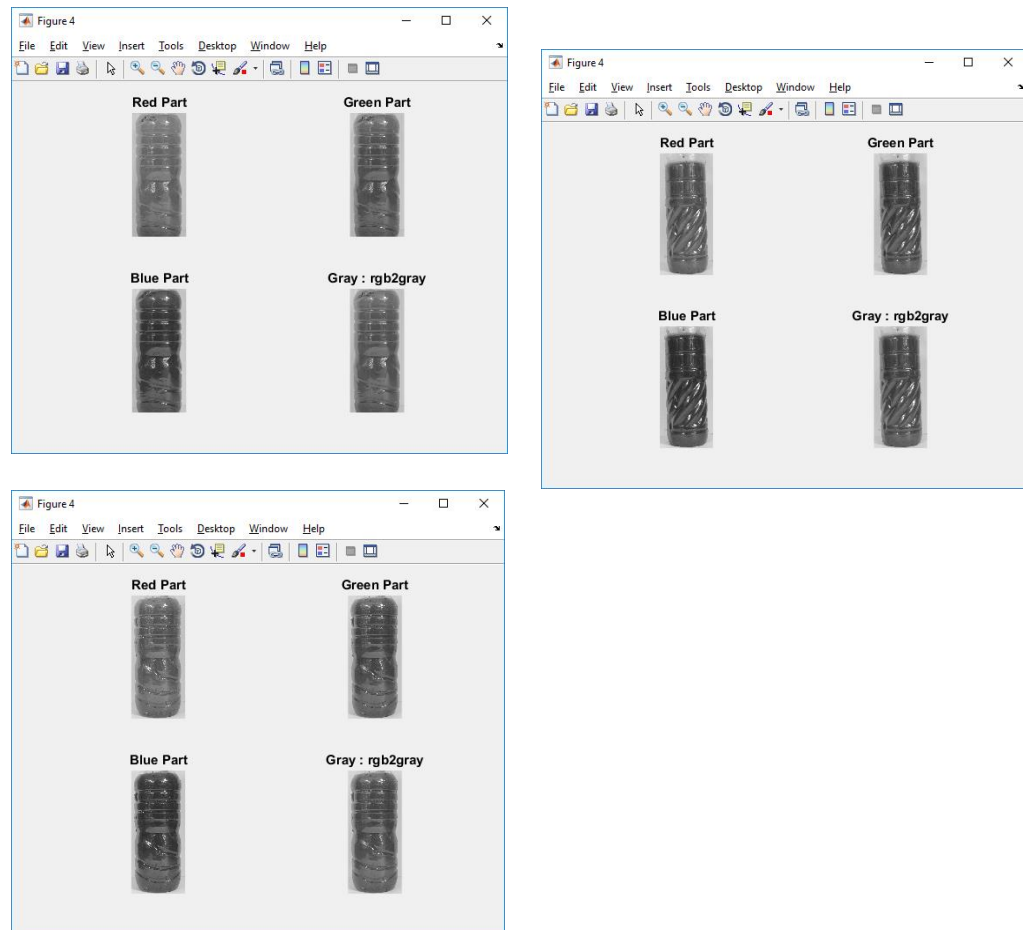
Pada Gambar 4.12 dapat dilihat bahwa masing-masing gambar inputan jika dilakukan pemisahan warna tetap nampak perbedaan tingkat kekeruhan air di tiap komponen warna, baik di komponen *Red*, *Green* maupun *Blue*.

2. Konversi RGB ke Gray

Langkah Selanjutnya yang dilakukan adalah, dengan mengubah citra gambar komponen RGB yang merupakan representasi dari warna gambar yang kemudian

akan disatukan dan dikonversi ke bentuk skala abu-abu (*gray*). Berikut merupakan Hasil percobaan masing-masing dari gambar masukkan 1 sampai dengan gambar masukkan 10:





Gambar 4.13. Konversi gambar masukan ke Skala Abu-abu

Gambar 4.13 Merupakan gambar masukan yang terdiri dari 3 komponen warna yaitu *Red*, *Green* dan *Blue*, ketiga gambar tersebut ketika dipisahkan masing-masing dan diubah ke skala abu-abu maka akan menghasilkan kombinasi skala yang berbeda-beda.

3. *Filtrasi* Gambar

Setiap gambar yang diambil melalui kamera tentu memiliki kualitas gambar yang berbeda-beda yang dipengaruhi oleh banyak parameter di sekitarnya sehingga menyebabkan variasi intensitas acak dan kecerahan gambar. Variasi acak dan kecerahan ini biasa disebut dengan *noise*. Banyak metode yang digunakan untuk menghilangkan noise pada sebuah gambar. Pada penelitian ini, *noise* yang dihasilkan pada gambar tidak begitu terlihat karena kualitas gambar yang cukup baik. Namun, tetap dilakukan tahapan filtrasi jika gambar inputan memiliki kualitas yang buruk. Metode yang digunakan untuk menghilangkan *noise* menggunakan metode *Gaussian*.



Sebelum Filtrasi Sesudah Filtrasi

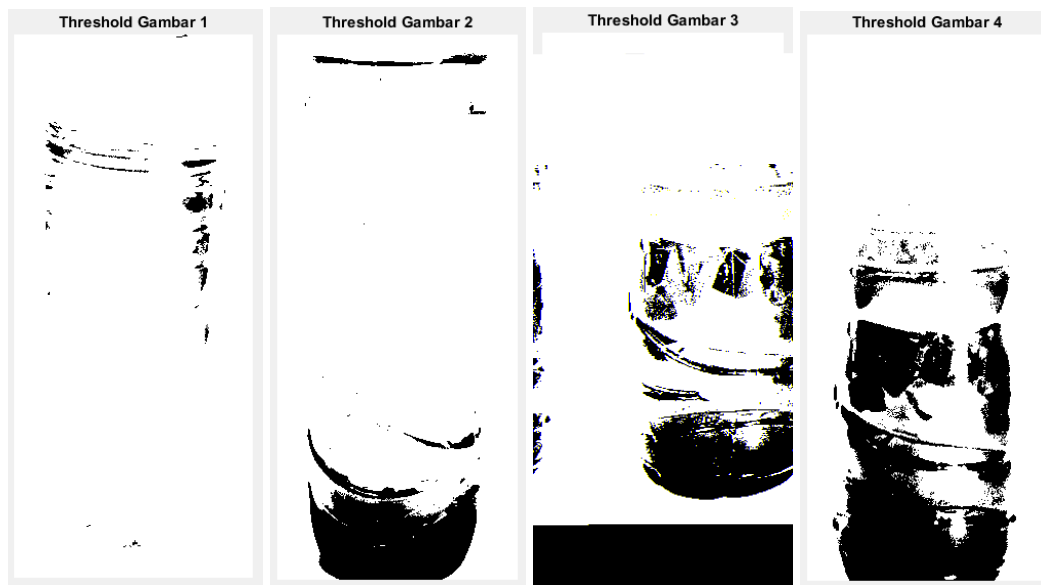
Gambar 4.14. Contoh *Filtrasi* Gambar

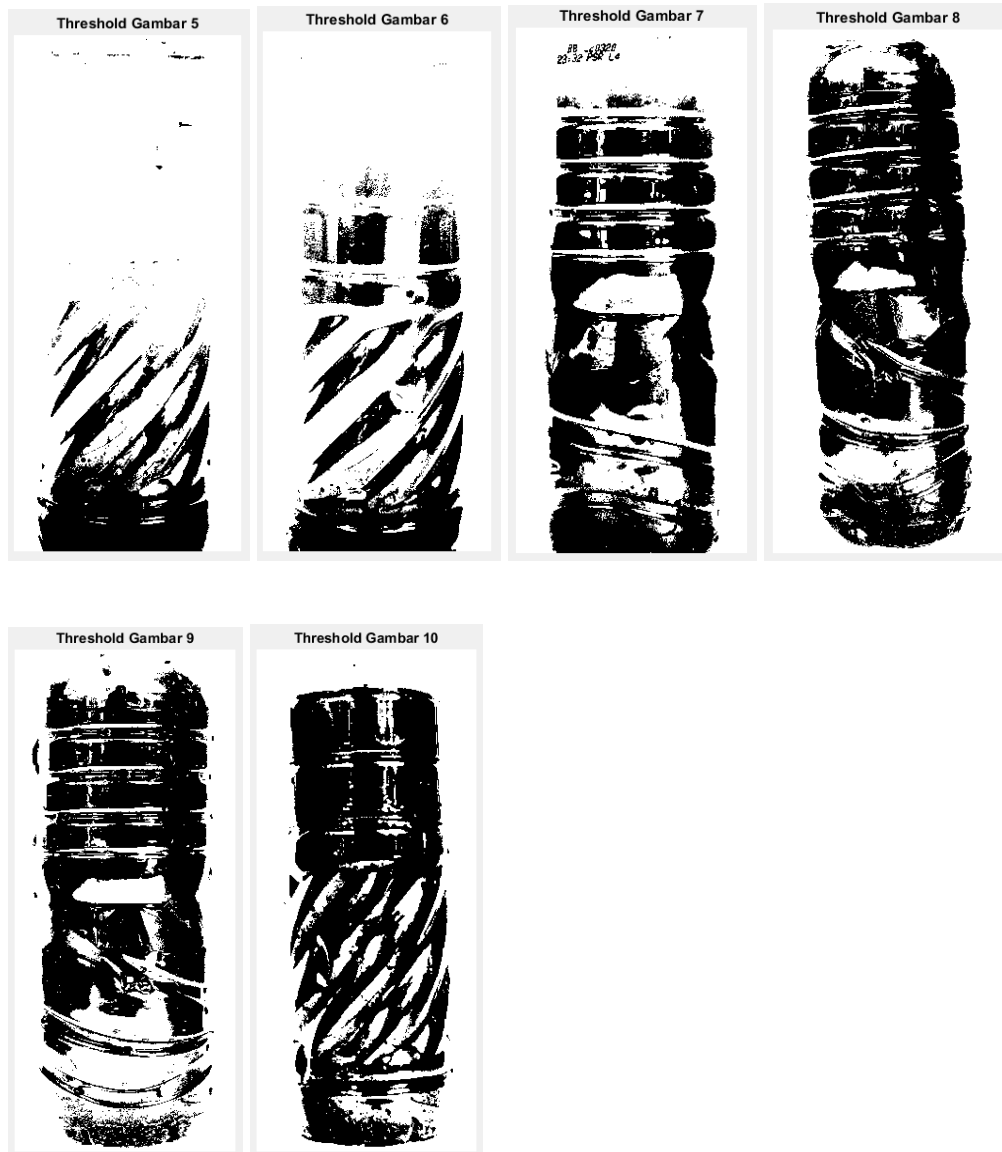
Hasil percobaan memperlihatkan bahwa gambar yang dihasilkan setelah melalui proses *filtering* memiliki perbedaan dengan gambar awal dimana gambar yang telah melalui proses *filtrasi* terlihat lebih lembut. Hal ini disebabkan karena

gambar telah melalui proses *filtrasi* untuk menghilangkan beberapa *noise* sehingga lebih akurat dalam pembacaan data.

4. *Thresholding* Citra Gambar

Thresholding dilakukan untuk mengubah derajat keabuan menjadi citra biner yaitu 0 atau 1, sehingga dapat dibedakan antara gambar objek dan gambar. Berikut merupakan hasil *Threshold* yang telah dilakukan :



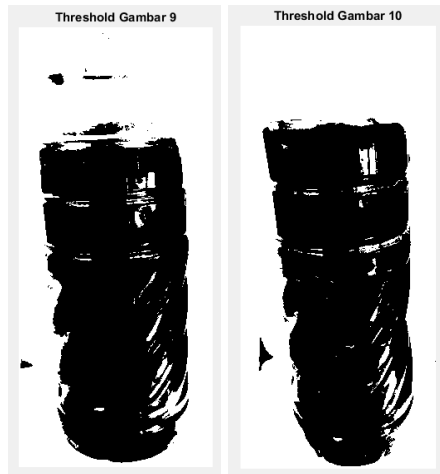


Gambar 4.15. *Threshold* Citra Gambar dengan Kamera Canon EOS 1100D

Pada Gambar 4.15 Merepresentasikan tingkat kekeruhan air, dimana daerah hitam merupakan daerah yang memiliki tingkat kekeruhan yang lebih tinggi, sedangkan daerah berwarna putih menunjukkan tingkat kekeruhan yang lebih rendah. Dapat dilihat pula bahwa, dari gambar masukkan 1 sampai dengan 10 terlihat dengan

jelas tingkat kekeruhan air, dimana sampel dengan tingkat kekeruhan yang lebih tinggi memiliki warna gelap atau hitam yang lebih banyak.



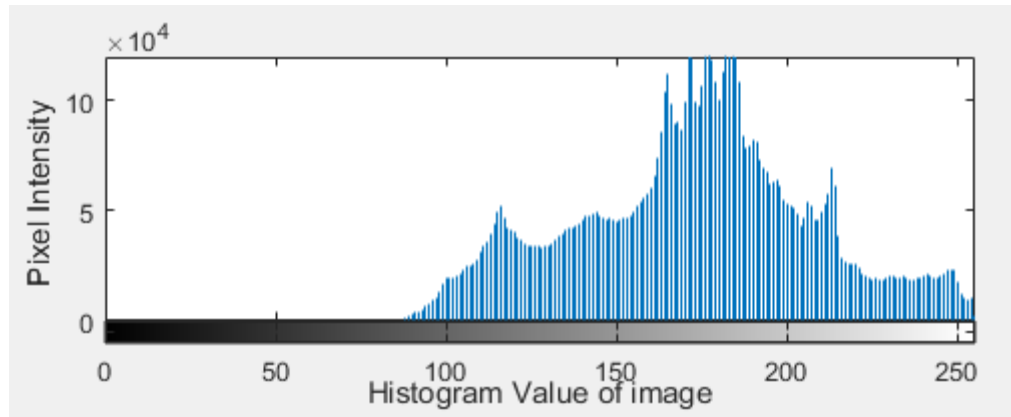


Gambar 4.16. *Threshold* Citra Gambar dengan Kamera HP

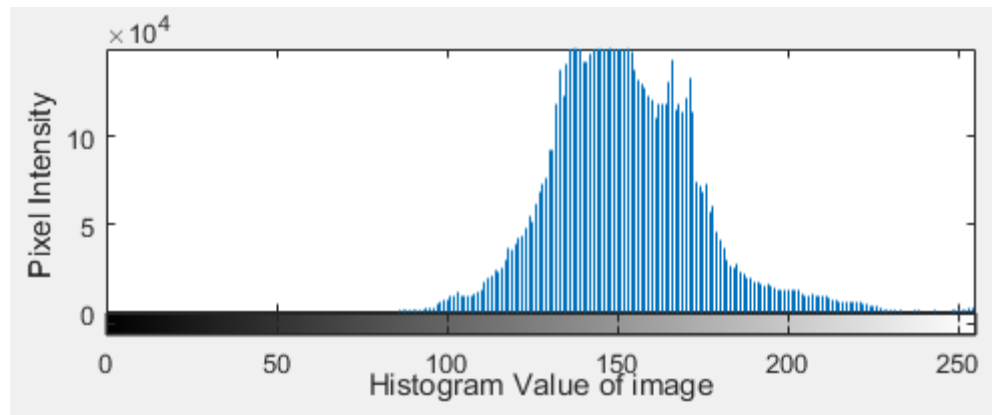
Gambar 4.17 merupakan *Threshold* citra gambar dimana gambar masukan diambil dengan menggunakan kamera HP. Dapat dilihat bahwa hasil *threshold* tidak begitu sempurna karena *background* gambar juga terbaca sebagai daerah gelap/keruh oleh sistem yang sangat mempengaruhi hasil akhir dari citra gambar.

5. Histogram

Nilai histogram dari sebuah gambar merupakan jumlah nilai pixel yang diberikan dari nilai warna abu-abu. Berikut merupakan tampilan gambar histogram yang dibedakan menjadi dua hasil yaitu gambar a dengan menggunakan Kamera Canon dan gambar b menggunakan Kamera HP.



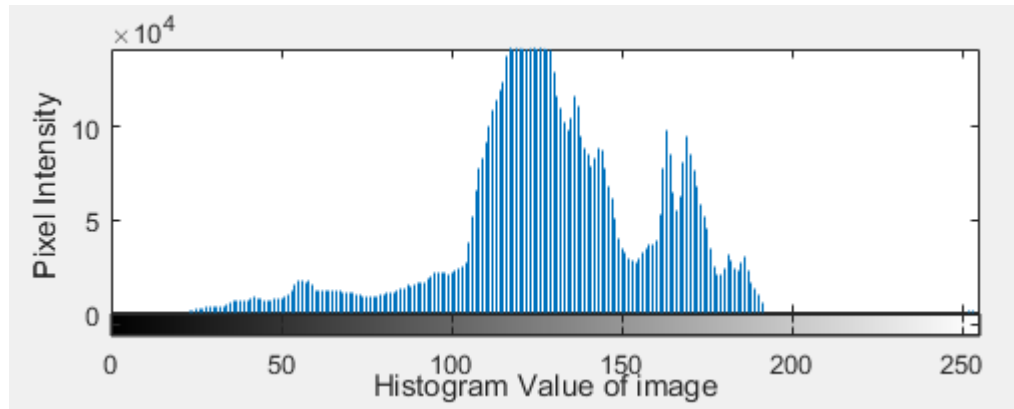
(a)



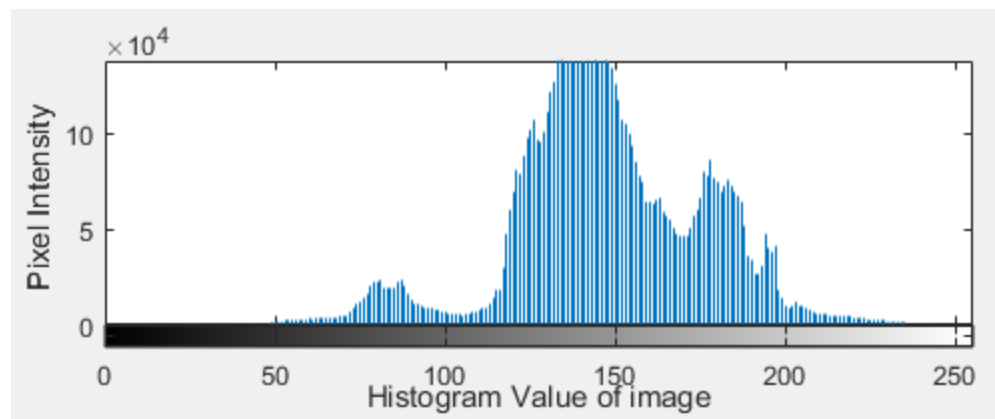
(b)

Gambar 4.17. Histogram Gambar Masukan 1

Histogram pixel pada gambar 4.17 memperlihatkan gambar a yaitu pengambilan dengan menggunakan Kamera Canon memperoleh nilai nilai histogram yang lebih tinggi dibanding dengan gambar b yaitu dengan menggunakan kamera hp. Nilai histogram pada kisaran 150 sampai dengan 255 berurut-turut sebesar 56.821 dan 39.894.



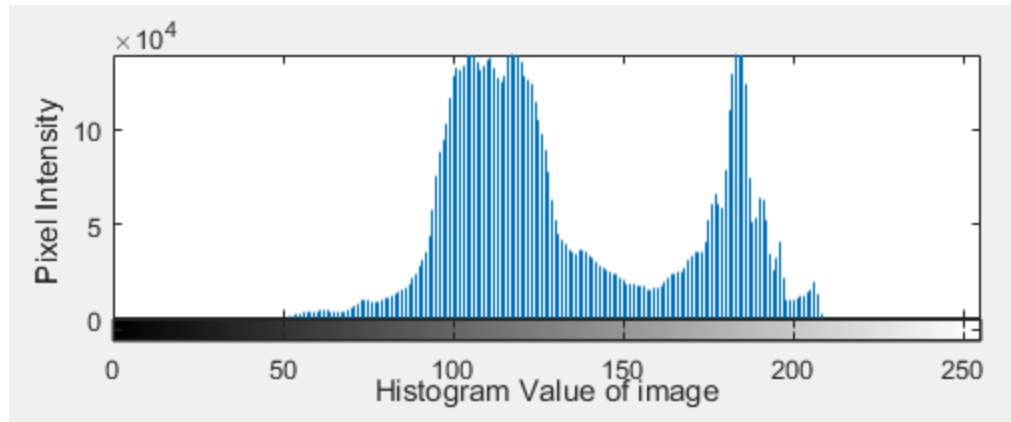
(a)



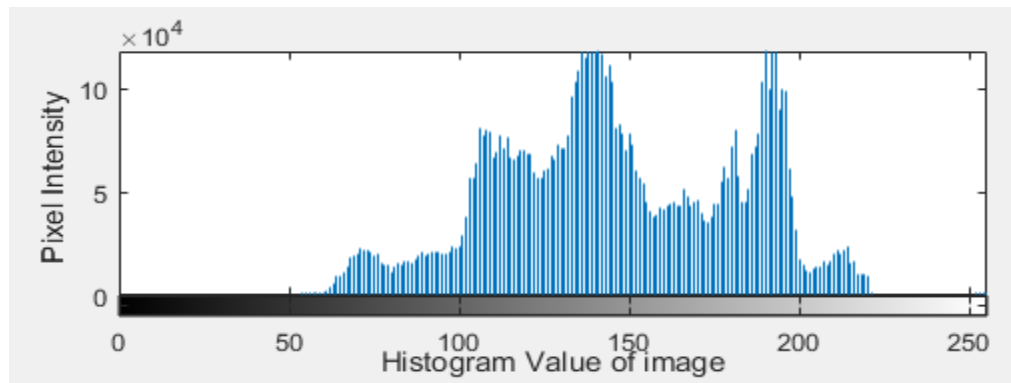
(b)

Gambar 4.18. Histogram Gambar Masukan 2

Pada gambar 4.18 memperlihatkan nilai histogram pixel gambar a dengan menggunakan kamera cannon juga memiliki nilai yang besar yaitu sebesar 39.827 dibanding dengan gambar b dengan menggunakan kamera hp yaitu sebesar 32.339.



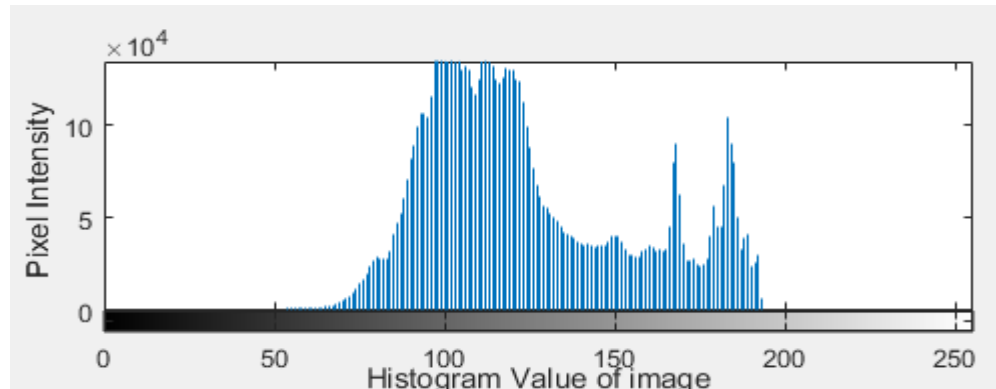
(a)



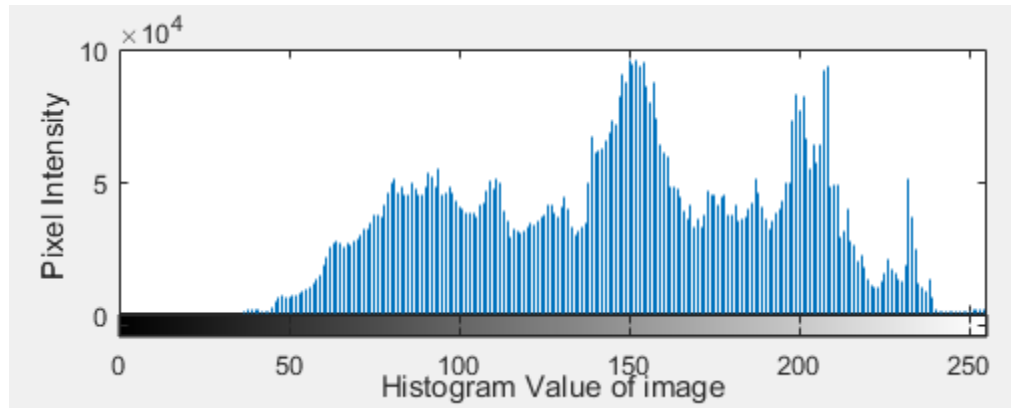
(b)

Gambar 4.19. Histogram Gambar Masukan 3

Pada gambar 4.19 mulai memperlihatkan nilai histogram gambar a yang lebih rendah dibanding dengan gambar b yaitu berturut-turut sebesar 23.919 dan 32.166. Hal ini dikarenakan kualitas gambar a yang lebih baik sehingga nilai histogram juga cenderung lebih rendah. Dapat dilihat pada *range* nilai X antara 50 sampai dengan 100 bahwa daerah gelap lebih terlihat.



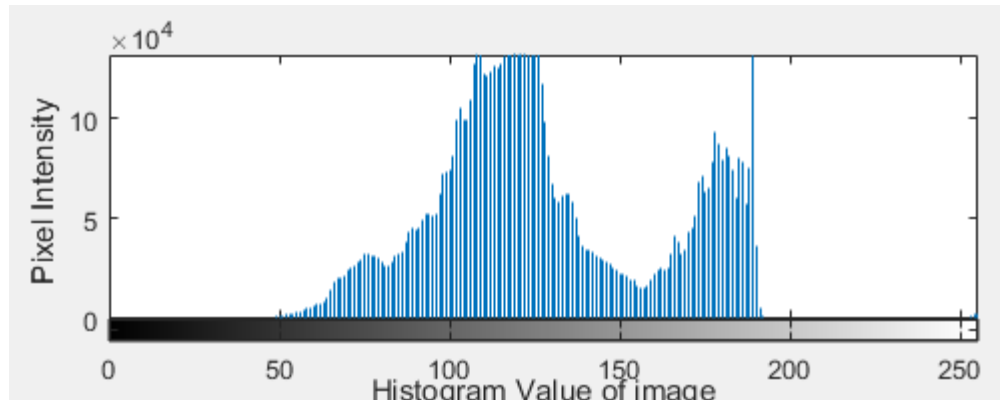
(a)



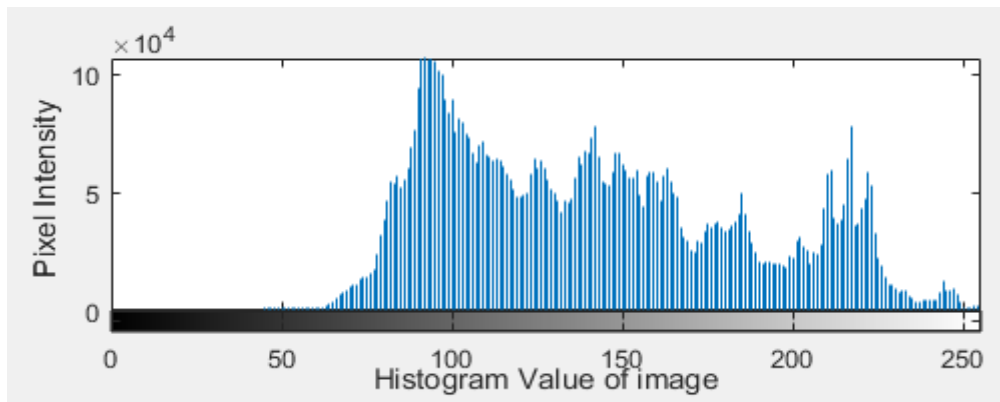
(b)

Gambar 4.20. Histogram Gambar Masukan 4

Nilai histogram pada gambar 4.20 yaitu pada gambar a sebesar 19.391 dan gambar b sebesar 38.135. Peningkatan nilai pada gambar b disebabkan oleh kualitas gambar yang kurang baik dibanding dengan gambar a. Sehingga nilai histogram terlihat lebih banyak di daerah gelap pixel yaitu antara range nilai 50 sampai 100.



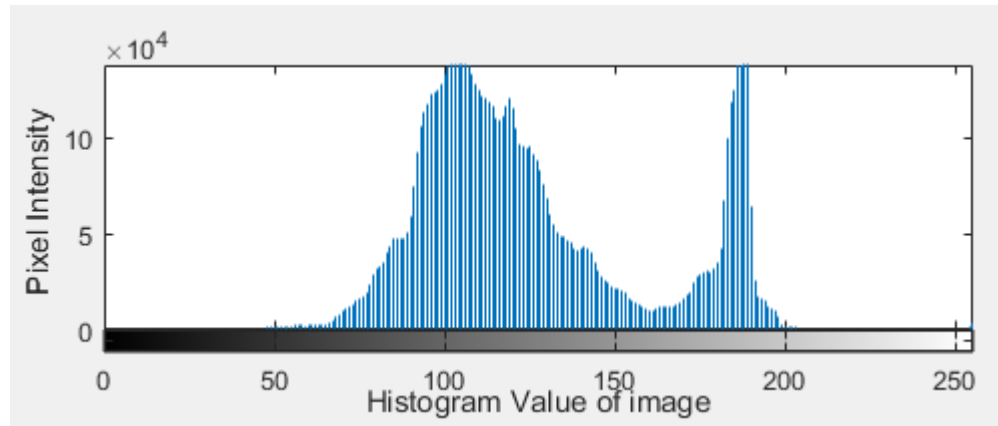
(a)



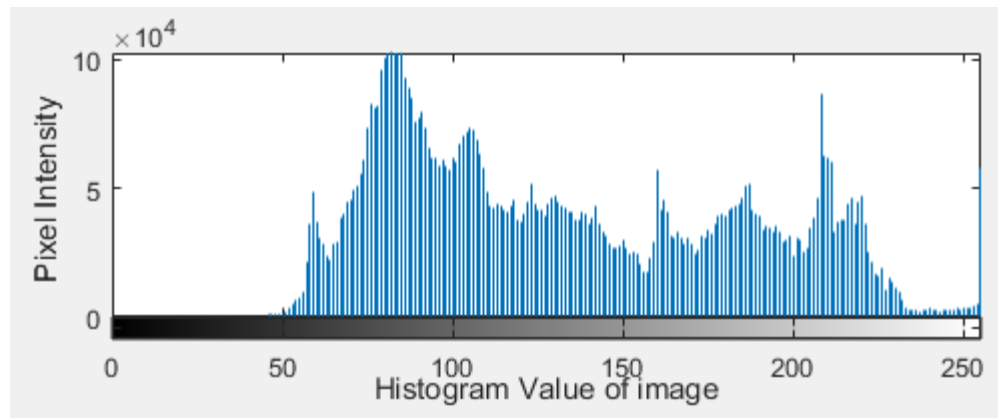
(b)

Gambar 4.21. Histogram Gambar Masukan 5

Nilai histogram pada gambar 4.21 terlihat nilai histogram pada gambar b yang cukup signifikan yaitu sebesar 29.811 dibanding dengan gambar a yaitu sebesar 18.023. Nilai ini diakibatkan oleh daerah hitam gambar yang memang cukup dominan.



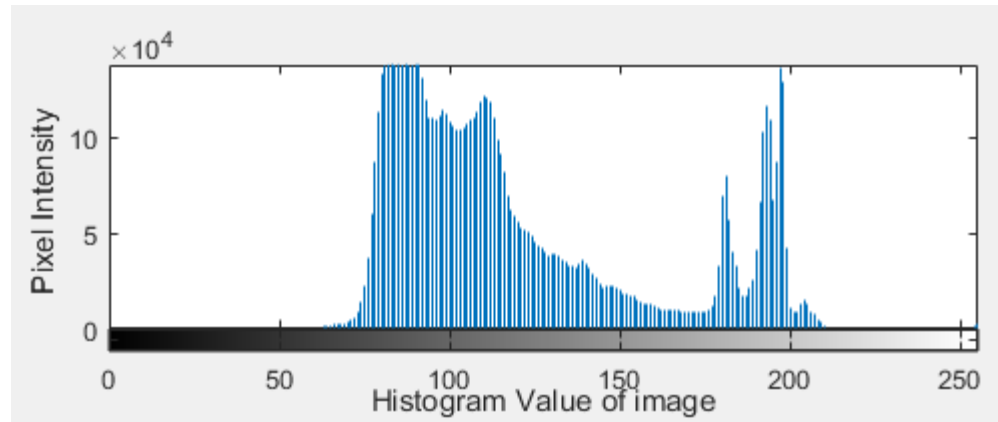
(a)



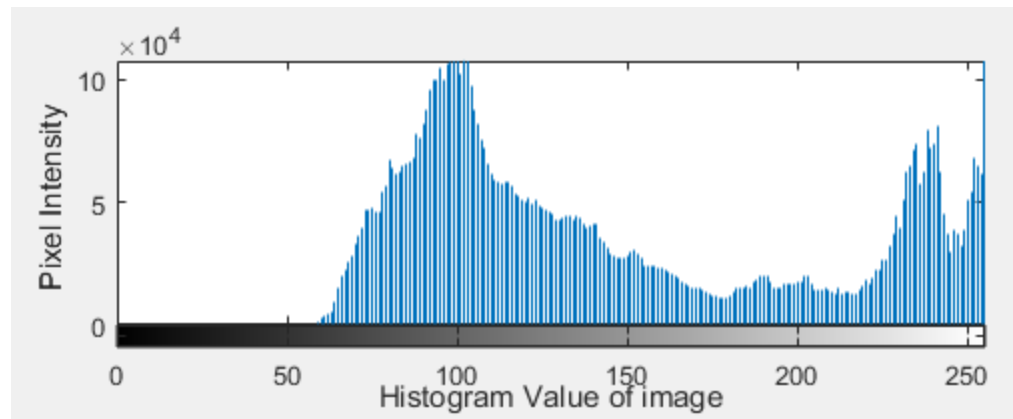
(b)

Gambar 4.22. Histogram Gambar Masukan 6

Histogram pixel pada gambar 4.22 memperlihatkan gambar a yaitu pengambilan dengan menggunakan Kamera Canon memperoleh nilai histogram yang rendah dibanding dengan gambar b yaitu dengan menggunakan kamera hp. Nilai histogram pada kisaran 150 sampai dengan 255 berurut-turut sebesar 17.412 dan 27.564.



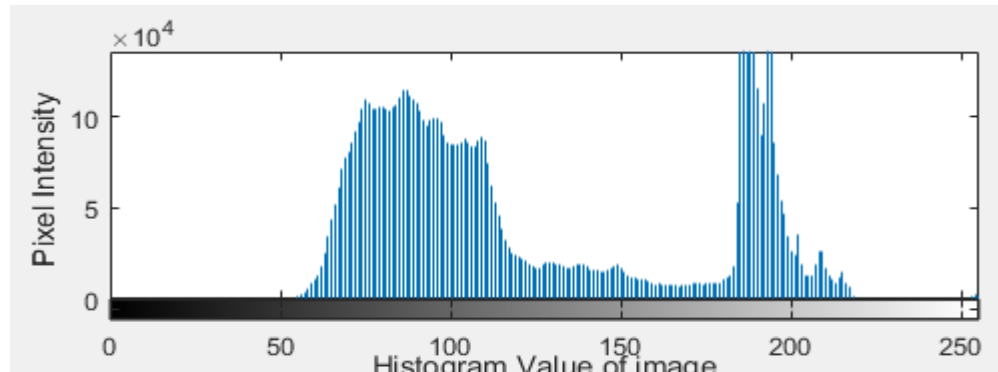
(a)



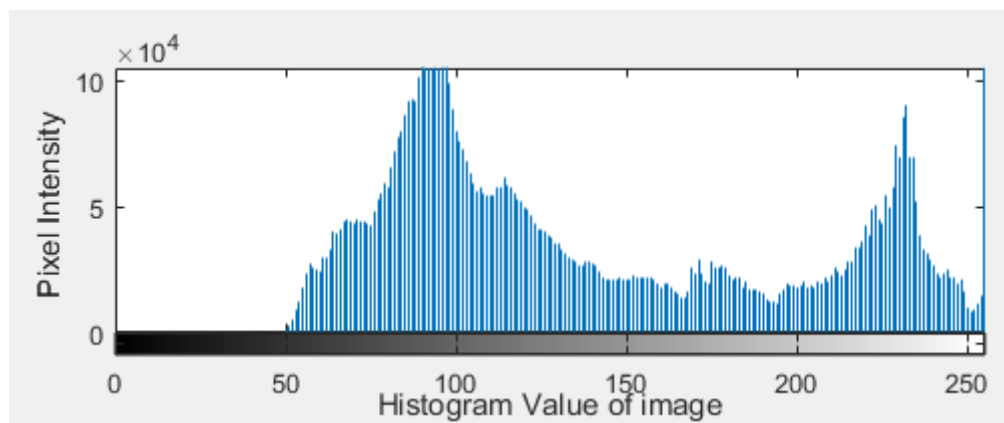
(b)

Gambar 4.23. Histogram Gambar Masukan 7

Pada gambar 4.23 memperlihatkan nilai histogram pixel gambar a dengan menggunakan kamera cannon juga memiliki nilai yang rendah yaitu sebesar 16.848 dibanding dengan gambar b dengan menggunakan kamera hp yaitu sebesar 28.425.



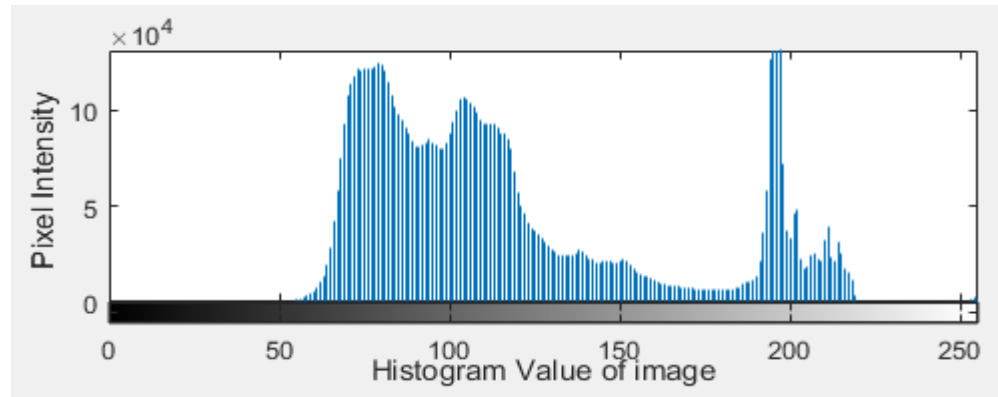
(a)



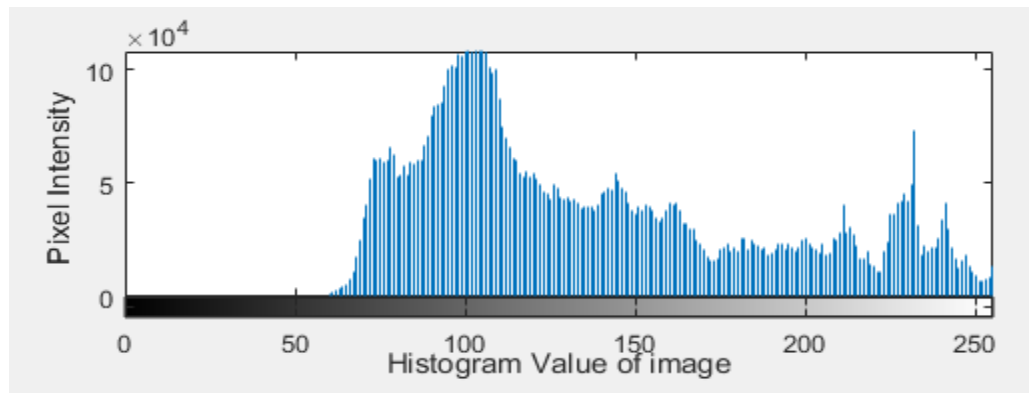
(b)

Gambar 4.24. Histogram Gambar Masukan 8

Pada gambar 4.24 memperlihatkan nilai histogram gambar a yang lebih rendah dibanding dengan gambar b yaitu berturut-turut sebesar 16.594 dan 27.511. Hal ini dikarenakan kualitas gambar a yang lebih baik sehingga nilai histogram juga cenderung lebih rendah. Dapat dilihat pada *range* nilai X antara 50 sampai dengan 100 bahwa daerah gelap lebih terlihat.



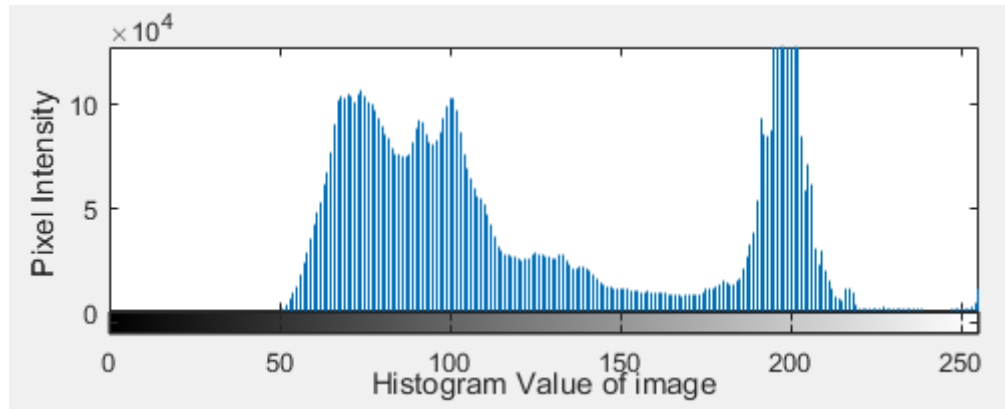
(a)



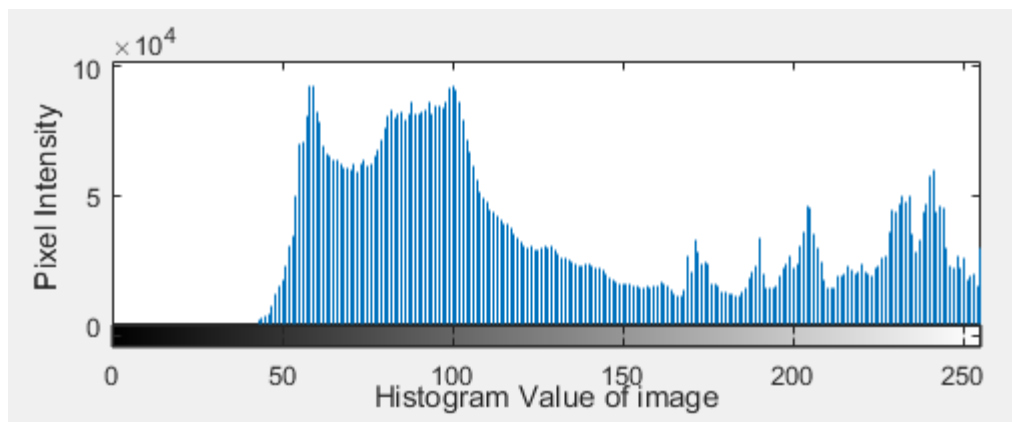
(b)

Gambar 4.25. Histogram Gambar Masukan 9

Nilai histogram pada gambar 4.25 yaitu pada gambar a sebesar 15.550 dan gambar b sebesar 25.432. Peningkatan nilai pada gambar b disebabkan oleh kualitas gambar yang kurang baik dibanding dengan gambar a. Sehingga nilai histogram terlihat lebih banyak di daerah gelap pixel.



(a)



(b)

Gambar 4.26. Histogram Gambar Masukan 10

Dari gambar 4.26 histogram di atas diperoleh bahwa tingginya nilai histogram dari sebuah gambar berbanding lurus dengan tingkat kekeruhan air. Hasil percobaan juga memperlihatkan bahwa nilai sumbu X pada histogram memiliki nilai yang relative tetap pada kisaran 150 sampai dengan 255, sehingga intensitas nilai pixel ini akan dijadikan sebagai nilai pembanding dengan hasil pengukuran manual. Perbedaan hasil histogram juga terjadi antara gambar masukkan menggunakan Kamera Canon

EOS 1100D dan kamera HP, hal ini dipengaruhi oleh kualitas gambar masukan yang diperoleh dari dua sumber pengambilan gambar yang berbeda. Berikut merupakan tabel perbandingan dari hasil percobaan menggunakan TDS meter dan dengan menggunakan pengolahan citra gambar.

Tabel 4.1. Nilai *Pixel* dan Hasil Pengukuran TDS meter

Nama	Nilai <i>Pixel</i> (menggunakan kamera Canon EOS 1100D)	Nilai <i>Pixel</i> (menggunakan kamera HP)	Tingkat kekeruhan Air (PPM)
Gambar1	56.821	39.894	52
Gambar2	39.827	32.339	53
Gambar3	23.919	32.166	60
Gambar4	19.391	38.135	61
Gambar5	18.023	29.811	64
Gambar6	17.412	27.564	70
Gambar7	16.848	28.425	71
Gambar8	16.594	27.511	73
Gambar9	15.550	25.432	77
Gambar10	11.749	23.964	83

Tabel 4.1 memperlihatkan bahwa nilai *Pixel histogram* yang dihasilkan menggunakan kamera Canon EOS 1100D memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan kamera HP, hal ini disebabkan oleh kualitas proses pembacaan fitur gambar kamera Canon EOS 1100D lebih baik dibandingkan dengan kamera HP yang memiliki daerah gelap yang lebih banyak.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari beberapa hasil percobaan dan analisis yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa untuk mengukur tingkat kekeruhan air berdasarkan gambar yang dimasukkan melalui sistem berbanding terbalik dengan pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan TDS meter dimana semakin tinggi nilai kekeruhan air yang diukur maka nilai pixel dari sebuah gambar akan semakin rendah. Selain itu, TDS meter dapat mengukur tingkat kekeruhan air dan dapat memberikan informasi yang sesuai dengan tingkat kekeruhan pada masing-masing sampel air.

Dari hasil pengujian juga diperoleh bahwa setiap sampel memiliki tingkat kekeruhan air yang berbeda namun dari hasil tersebut nilai yang dihasilkan dapat berubah bisa lebih rendah atau lebih tinggi tergantung dari kondisi air dan partikel yang terlarut pada masing-masing sampel air pada saat diuji baik menggunakan TDS meter maupun menggunakan proses pengolahan citra digital.

Proses pengolahan citra digital dilakukan dengan menggunakan program matlab dengan hasil pixel gambar yang berbeda-beda tergantung jenis gambar sampel masukkan. Dari perbedaan nilai inilah tingkat kekeruhan air dapat diketahui. Sehingga dapat disimpulkan bahwa program yang dibuat mampu mengidentifikasi tingkat kekeruhan air yang disebabkan oleh partikel pasir namun kualitas gambar inputan harus memiliki kualitas yang baik sehingga harus menggunakan kamera

dengan resolusi tinggi. Hal ini dapat dilihat pada pengambilan gambar dengan menggunakan kamera hp, dimana hasil yang diperoleh fluktuatif sehingga hasil yang didapat kurang maksimal. Berbeda dengan proses pengambilan menggunakan kamera canon yang memperlihatkan hasil yang cukup baik antara gambar sampel jernih hingga keruh.

B. SARAN

Dari hasil analisis identifikasi tingkat kekeruhan air berdasarkan pengolahan citra menggunakan program matlab ini diharapkan dapat dikembangkan untuk lebih baik kedepannya. Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya proses pengambilan gambar dilakukan di tempat terbuka dengan kondisi cahaya dan menggunakan kamera yang beresolusi tinggi.
2. Untuk penggunaan media penampung sampel air sebaiknya menggunakan media yang tipis dan bening agar hasil pengambilan gambar yang diinput ke dalam sistem memiliki akurasi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Mochamad, Irfan Fachrizal. (2011). "*identifikasi tingkat kekeruan air berdasar pengolahan Citra*"(<https://www.researchgate.net/publication/279676605.com>) diakses pada tanggal 26 februari 2018.
- Meyriam, Dwi Pratiwi. (2009). "*teknik pengolahan citra menggunakan Matlab*" (www.gunadarma.ac.id/library/articles/graduate/industrial.../Artikel_50405466.pdf) diakses pada tanggal 16 maret 2018.
- Ibrahim, D. (2004). "*Pengaturan Kecerahan dan Kontras Citra Secara Automatis dengan Teknik Pemodelan Histogram*", Skripsi S-1, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Karnawat, Vaibhav dan S.L.Patil, (2016). "*Turbidity detection using Image Processing*". International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA).
- Kusumanto. RD dan Alan Novi Tomponu. (2011). "*Pengolahan Citra Digital Untuk Mendeteksi Obyek Menggunakan Pengolahan Warna Model Normalisasi RGB*". Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan
- Saselah. Gybert dan Winsy Weku. (2013). "*Perbaikan Citra Digital Dengan Menggunakan Filtering Technique dan Similitary Measurement*"

LAMPIRAN

Source Code Program

```
clc;

clear all;

close all;

[fname path]=uigetfile('*. *','Pilih Gambar');

fname=strcat(path,fname);

subplot(2,2,1);

im = imread(fname);

im=imresize(im,[5265 1745]);

imshow(im);

title('Gambar Input');

imR=im;

imR(:,:,2:3)=0;

subplot(2,2,2);

imshow(imR);

title('Red Image')

imG=im;

imG(:,:,1:2:3)=0;

subplot(2,2,3);

imshow(imG);
```

```
title('Green Image')

imB=im;

imB(:,:,1:2)=0;

subplot(2,2,4);

imshow(imB);

title('Blue Image')

%image filterin

h = fspecial('gaussian',[5 5], 5.5);

for (i=1:3)

    im4(:,:,i)=imfilter(im(:,:,i),h);

end

figure

imshow(im4);

title('Filtrasi Gambar dengan Metode Gaussian');

figure;

imshow(im);

title('Gambar Inputan Sebelum Filtrasi Gambar');

imR1=im(:,:,1);

imG1=im(:,:,2);

imB1=im(:,:,3);

figure;

subplot(2,2,1);
```



```
imshow(imR1);  
  
title('Red Part')  
  
subplot(2,2,2);  
  
imshow(imG1);  
  
title('Green Part')  
  
subplot(2,2,3);  
  
imshow(imB1);  
  
title('Blue Part')  
  
%Menggunakan Fungsi rgb2gray matlab  
  
imGray=rgb2gray(im4);  
  
subplot(2,2,4);  
  
imshow(imGray);  
  
title('Gray : rgb2gray');  
  
figure;  
  
jimgGray = imadjust(imGray);  
  
subplot(2,1,1);  
  
imshow(jimgGray);  
  
title('Histogram Value');  
  
subplot(2,1,2);  
  
imhist(imGray,256);  
  
xlabel({'','Histogram Value of image'});  
  
ylabel('Pixel Intensity');
```

```
[count,x]=imhist(imGray);  
  
%rumus manual Gray  
  
imGray2=uint8(0.299*double(imR1) + 0.587*double(imG1) + 0.114*double(imB1));  
  
%figure;  
  
%subplot(2,1,1);  
  
%imshow(imGray2);  
  
%title('Gray Using formula');  
  
%subplot(2,1,2);  
  
%imhist(imGray2)  
  
%p = imhist(imGray2);  
  
%title(p);  
  
%Tresholding  
  
imA=imGray>150;  
  
figure;  
  
%subplot(3,1,1);  
  
%imA=imresize(imA,[256 256]);  
  
imshow(imA);
```

