

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI
PENERAPAN MODEL PROJECT BASED LEARNING PADA MATERI
EKSPONEN DAN LOGARITMA KELAS X SMA NEGERI 9 MAKASSAR**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

2023

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI
PENERAPAN MODEL PROJECT BASED LEARNING PADA MATERI
EKSPONEN DAN LOGARITMA KELAS X SMA NEGERI 9 MAKASSAR**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA 2023**



LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi atas nama **Nur Aisyah Bone**, NIM **10536 11085 18**, diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Skripsi berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 182 TAHUN 1444 H/2023 M, pada tanggal 24 Mei 2023 M/04 Dzulqaidah 1444 H, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Pendidikan** pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu tanggal 27 Mei 2023 M.

Makassar, 27 Dzulqaidah 1444 H
 27 Mei 2023 M

Panitia Ujian

- | | | |
|------------------|----------------------------------|---------|
| 1. Pengawas Umum | Prof. Dr. H. Amba, S.Pd., M.Pd. | (.....) |
| 2. Ketua | Erwin Akib, S.Pd., M.Pd., Ph.D. | (.....) |
| 3. Sekretaris | Dr. Baharudin, M.Pd. | (.....) |
| 4. Penguji | 1. Dr. Haerul Syam, S.Pd., M.Pd. | (.....) |
| | 2. Ernawati, S.Pd., M.Pd. | (.....) |
| | 3. Khulmainnah, S.Pd., M.Pd. | (.....) |
| | 4. Andi Quraisy, S.Si., M.Si. | (.....) |

Disahkan oleh,
Dekan FKIP Unismuh Makassar


Erwin Akib, S.Pd., M.Pd., Ph.D.
 NBM. 860 934



PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Efektivitas Pembelajaran Matematika melalui Penerapan Model *Project Based Learning* pada Materi Eksponen dan Logaritma Kelas X SMA Negeri 9 Makassar

Mahasiswa yang bersangkutan:

Nama : Nur Aisyah Bone
NIM : 16536 11085 18
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Setelah diperiksa dan diteliti ulang, maka skripsi ini dinyatakan telah diujikan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Makassar, Mei 2023

Ditetapkan Oleh

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. St. Fitriani Saleh, M.Pd.

Notmainah, S.Pd., M.Pd.

Mengetahui,

Dekan FKIP
Unismuh Makassar

Ketua Program Studi
Pendidikan Matematika


Erwin Akib, S.Pd., M.Pd., Ph.D.
NBM. 860 934


Ma'rup, S.Pd., M.Pd.
NBM. 1004039



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Alamat Kantor : Jl. Sultan Alaaddin NO 259 Makassar 90221 Tlp (0411) 866972, 881593, Fax (0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Nur Aisyah Bone
NIM : 105361108518
Program Studi : Pendidikan Matematika

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	10 %	10 %
2	Bab 2	18 %	25 %
3	Bab 3	9 %	10 %
4	Bab 4	9 %	10 %
5	Bab 5	3 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 19 Mei 2023

Mengetahui

Kepala UPT Perpustakaan dan Penerbitan,

Nursimah, S. Hum., M.P.P

NBM. 964 591



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

SURAT PERNYATAAN

Nama : **Nur Aisyah Bone**
Nim : 105361108518
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : **Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Penerapan Model Project Based Learning Pada Materi Eksponen Dan Logaritma Kelas X SMA Negeri 9 Makassar**

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya ajukan di depan tim penguji adalah asli hasil karya sendiri dan bukan hasil ciptaan atau dibuatkan oleh siapapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan saya bersedia menerima sanksi apabila pernyataan ini tidak benar.

Makassar, 2023

Yang Membuat Pernyataan

Nur Aisyah Bone
NIM. 105361108518



SURAT PERJANJIAN

Nama : **Nur Aisyah Bone**
Nim : 105361103018
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : **Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Penerapan Model Project Based Learning Pada Materi Eksponen Dan Logaritma Kelas X SMA Negeri 9 Makassar**

Dengan ini menyatakan perjanjian sebagai berikut:

1. Mulai dari penyusunan proposal sampai selesai penyusunan skripsi ini, saya yang menyusunnya sendiri (tidak dibuatkan oleh siapapun).
2. Dalam penyusunan skripsi ini saya selalu melakukan konsultasi dengan pembimbing yang telah ditetapkan oleh pimpinan fakultas.
3. Saya tidak akan melakukan penciplakan (plagiat) dalam penyusunan skripsi ini.
4. Apabila saya melanggar perjanjian saya seperti butir 1, 2, dan 3 maka saya bersedia menerima sanksi sesuai aturan yang ada.

Demikian perjanjian ini saya buat dengan penuh kesadaran.

Makassar, 2023

Yang Membuat Perjanjian

Nur Aisyah Bone

NIM. 105361108518

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Orang lain tidak akan bisa paham masa sulitnya kita, yang mereka hanya ingin tahu hanya bagian succes stories. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun tidak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita dimasa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan. Tetap berjuang “

“Tidak ada kemudahan tanpa doa”

Kupersembahkan karya ini buat:

Kedua orang tuaku, saudaraku, dan sahabatku, serta pihak-pihak yang membantu dalam penyelesaian skripsi ini atas keikhlasan dan doanya dalam mendukung penulis mewujudkan harapan menjadi kenyataan.

ABSTRAK

Nur Aisyah Bone. 2023. *Efektivitas Pembelajaran Matematika melalui Penerapan Model Project Based Learning pada Materi Eksponen dan Logaritma Kelas X SMA Negeri 9 Makassar.* Skripsi, Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Makassar: Pembimbing I Sitti Fithriani Saleh dan Pembimbing II Mutmainnah.

Masalah utama dari penelitian ini yaitu siswa mengalami kesulitan mengakibatkan rendahnya hasil belajar matematika pada siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran matematika melalui penerapan model *Project Based Learning* pada materi Eksponen dan Logaritma pada siswa kelas X SMA Negeri 9 Makassar. Jenis penelitian ini adalah pre eksperimen dengan desain *One Group Pretest-Posttest*. Sampel pada penelitian ini 25 siswa pada kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 (empat) kali pertemuan. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah keterlaksanaan pembelajaran diambil menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran matematika dengan menerapkan model *Project Based Learning*, aktivitas siswa untuk melihat aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung, angket respon siswa untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran matematika dengan menggunakan model *Project Based Learning* dan tes hasil belajar matematika untuk mengukur hasil belajar siswa sebelum dan setelah pembelajaran matematika melalui penerapan model *Project Based Learning*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, 1) Keterlaksanaan pembelajaran berada pada kategori “Baik” sehingga dapat dikatakan efektif, 2) Aktivitas siswa dalam pembelajaran matematika dikategorikan “Aktif”, 3) Respons siswa terhadap pembelajaran matematika dikategorikan “positif”, dan Hasil belajar matematika siswa setelah penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* dikategorikan “Meningkat” dan “Tuntas” secara klasikal. Empat indikator efektivitas pembelajaran terpenuhi sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Project Based Learning* efektif diterapkan pada siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar untuk materi eksponen dan logaritma.

Kata kunci : Efektivitas, model Project Based Learning, Eksponen Logaritma

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan sebagai tugas akhir guna memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Muhammadiyah Makassar. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW yang telah menyinari dunia ini dengan cahaya islam. Penulis menyadari bahwa selama penyusunan skripsi ini bukan tanpa hambatan. Namun, berkat motivasi, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Segala hambatan tersebut dapat terlewati. Penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya dengan segenap cinta dan hormat kepada orang tua tercinta Ayahanda Muhammad Bone (Alm) dan Ibunda Hasna dengan segenap cinta dan kasih sayang serta pengorbanannya telah mendidik, membesarkan, dan mendoakan keberhasilan penulis. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, kesehatan, karunia dan keberkahan di dunia dan akhirat atau budi baik yang telah diberikan kepada penulis. Demikian pula, penulis mengucapkan kepada keluarga yang tak hentinya memberikan motivasi dan selalu menemaniku dengan candanya, kepada Dr. St. Fithriani Saleh, M.Pd., selaku pembimbing I dan Mutmainnah, S.Pd., M.Pd., pembimbing II yang telah memebrikan bimbingan, arahan serta motivasi sejak awal penyusunan proposal hingga selesai skripsi ini.

Tidak lupa juga penulis mengucapkan terimakasih kepada; Prof. Dr. H. Ambo Esse, M.Ag., Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar, Erwin Akib, S.Pd., M.Pd., Ph.D., Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar, Ma'rup, S.Pd., M.Pd., Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar, Abdul Gaffar, S.Pd., M.Pd., Sekretaris Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar, dan Dr. Andi Husniati, S.Pd., M.Pd., dan Ernawati, S.Pd., M.Pd., Validator Instrumen. Serta seluruh dosen dan para staf pegawai dalam lingkungan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah membekali penulis dengan serangkaian ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi penulis.

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya juga penulis ucapkan kepada Dr. H. Muh. Asrar, M.Pd.I Kepala Sekolah SMA Negeri 9 Makassar, staf SMA Negeri 9 Makassar dan guru Hasraini, S.Pd., M.Pd selaku Guru mata pelajaran matematika disekolah tersebut yang telah memberikan izin dan bantuan untuk melakukan penelitian serta siswa/i kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar yang telah bekerja sama dalam pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada kakak saya Adam yang telah memberikan bantuan transfer uang untuk menghibur diri dikala stress, orang terdekat saya Alta, Nilmi dan Titin yang telah menemani, memberi semangat, serta mendengar keluh kesah penulis selama pengerjaan skripsi ini, Seluruh teman-teman Relasi 2018 khususnya Relasi 2018D yang telah memberikan saran dan dorongan dalam penyelesaian skripsi ini

serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan namun itulah usaha penulis yang maksimal. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan karya yang akan datang. Semoga karya sederhana ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Makassar, 2023

Penulis,

Nur Aisyah Bone



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Kajian Teori.....	8
1. Efektivitas.....	8
2. Pembelajaran.....	9
3. Matematika	11
4. Efektivitas Pembelajaran Matematika	13
5. Model Pembelajaran	17
6. Model Project Based Learning	18
7. Materi Ajar.....	22
B. Kerangka Berpikir.....	24
C. Penelitian Relevan	26
D. Hipotesis Penelitian	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
A. Jenis Penelitian	31
B. Lokasi Penelitian.....	31
C. Populasi dan Sampel.....	31
D. Desain Penelitian	32
E. Variabel Penelitian.....	32
F. Definisi Operasional.....	32
G. Prosedur Penelitian	33
H. Instrumen Penelitian.....	35
I. Teknik Pengumpulan Data.....	37

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
A. Hasil Penelitian.....	46
1. Hasil Analisis Statistik Deskriptif.....	46
2. Hasil Analisis Inferensial.....	54
B. Pembahasan Hasil Penelitian.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
A. Kesimpulan.....	62
B. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
RIWAYAT HIDUP	



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 One Group Pretest-Posttest Design.....	32
Tabel 3. 2 kategori kemampuan guru.....	38
Tabel 3.3 Kriteria Persentase Keaktifan siswa.....	39
Tabel 3.4 Kriteria Persentase Respons Siswa	39
Tabel 3.5 Kategori Standar Hasil Belajar Siswa.....	40
Tabel 3.6 Klasifikasi Gain Ternormalisasi.....	41
Tabel 4.1 Deskripsi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	46
Tabel 4. 2 Deskripsi Hasil Pengamatan Aktivitas Siswa	48
Tabel 4. 3 Deskripsi Hasil Belajar Matematika siswa	50
Tabel 4. 4 Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar Sebelum dan Sesudah Penerapan Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	52
Tabel 4.5 Deskripsi Ketuntasan Hasil Belajar Siswa Kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar Setelah dan Sebelum Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning	53
Tabel 4. 6 Deskripsi Peningkatan Hasil Belajar Matematika Siswa Setelah Penerapan Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	69
Lampiran 2	75
Lampiran 3	89
Lampiran 4	103
Lampiran 5	129



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan pada dasarnya tidak dapat dipisahkan dengan kehidupan manusia, karena pendidikan berperan penting dalam mencerdaskan bangsa, dan menciptakan manusia yang berdaya guna dan mandiri. Pendidikan dilaksanakan secara terencana dan sistematis agar tujuan pendidikan dapat tercapai sesuai dengan harapan melalui kegiatan pembelajaran yang efektif dan efisien. Kegiatan pembelajaran terdiri atas perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian. Keberhasilan individu dalam pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung pada bagaimana pembelajaran dapat berlangsung secara efektif. Pembelajaran merupakan suatu proses yang dilakukan dengan memberikan pendidikan dan pelatihan kepada peserta didik untuk mencapai hasil belajar. Perubahan sebagai hasil proses belajar dapat diajukan dalam berbagai bentuk seperti berubahnya pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku, keterampilan, kecakapan dan kemampuan, daya reaksi, daya penerimaan dan lain lain aspek yang ada pada individu yang belajar (Sudjana,2000).

Pembelajaran adalah suatu proses interaksi antara guru dengan siswa yang direncanakan untuk menciptakan kegiatan belajar yang efektif. Sedangkan efektif adalah segala sesuatu yang dikerjakan dengan tepat, benar sehingga tujuan yang diinginkan dapat berhasil sesuai yang diharapkan. Pembelajaran dikatakan efektif apabila proses belajar mengajar berjalan dengan baik sesuai dengan tujuan pembelajaran. Menurut Ismail (2008), upaya mewujudkan proses pembelajaran

yang efektif dan efisien dapat dilakukan dengan cara menumbuhkan perilaku mengajar yang tepat, sehingga memunculkan perilaku belajar pada siswa. Hal ini dapat dicapai melalui interaksi pembelajaran yang efektif dalam proses pembelajaran yang kondusif. Matematika merupakan salah satu bidang studi yang diajarkan disetiap jenjang pendidikan. Banyak permasalahan dan kegiatan dalam hidup kita harus diselesaikan dengan menggunakan ilmu matematika seperti menghitung, mengukur, dan menalar. Oleh karena itu, matematika sebagai salah satu ilmu dasar memiliki peranan penting dalam mencerdaskan siswa.

Salah satu mata pelajaran yang berperan penting dalam pendidikan adalah matematika. Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern. Selain itu matematika mempunyai peran penting dalam disiplin ilmu pengetahuan dan mengembangkan daya pikir manusia. Pelajaran matematika merupakan pelajaran yang membutuhkan penalaran dan logika yang tinggi, sehingga dalam kegiatan pembelajaran matematika, peserta didik dituntut untuk cerdas, kreatif, terampil dan mandiri dalam memahami dan menerapkan konsep yang dipelajari. Matematika merupakan simbol-simbol, kumpulan angka, serta operasi perhitungan konsep-konsep abstrak yang harus di pahami dan berkonsentrasi dalam pengerjaannya. Hal itulah yang membuat banyak peserta didik menganggap bahwa matematika adalah mata pelajaran yang sulit, membosankan dan menakutkan. Sehingga kreativitas pembelajaran matematika perlu dikembangkan, karena matematika harus diajarkan secara menarik dan terhubung dengan dunia nyata dan

menggunakan variasi metode pembelajaran, dengan demikian tercipta suasana belajar yang menyenangkan.

Ilmu matematika tidak hanya penting bagi para ilmuwan, dokter, dan astronot, tetapi matematika juga memainkan peran penting dalam kehidupan kita sehari-hari. Salah satunya ilmu matematika yang bisa diterapkan sehari-hari dalam berbagai bidang adalah tentang fungsi eksponensial dan logaritma. Sebelum ada kalkulator elektronik, logaritma digunakan sepanjang waktu untuk melakukan perhitungan eksponensial. Jadi para ilmuwan dan insinyur dari semua jenis memanfaatkan sering menggunakan. Misalnya, sebelum ada logaritma, para astronom merasa kesulitan dengan penjumlahan ataupun perkalian yang begitu besar. Dengan munculnya penggunaan logaritma, perkalian ataupun perpangkatan yang besar menjadi hal yang sederhana. Dalam kehidupan nyata, logaritma dan eksponen sangat diperlukan bagi ilmu pengetahuan. Dalam sejarah ilmu pengetahuan, pengembangan tabel logaritma dan penggunaannya merupakan prestasi yang luar biasa. Para astronom masih menggunakan skala logaritmik untuk sumbu grafik dan diagram. Penggunaan logaritma yang paling jelas adalah pada penghitungan skala Richter untuk gempa bumi dan desibel. Logaritma juga diaplikasikan dalam penghitungan frekuensi musik. Penggunaan lain fungsi logaritma adalah dalam bidang biologi, yaitu untuk mengukur laju pertumbuhan penduduk, antropologi, dan keuangan (untuk menghitung bunga majemuk).

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara guru matematika kelas X di SMA Negeri 9 Makassar pada tanggal 14 Maret 2023, diperoleh data bahwa peserta didik mengalami kesulitan pada pembelajaran matematika, terbukti bahwa

dari 25 siswa, 54% nilai 13 siswa masih dibawah KKM yaitu 70 dan 46% nilai 12 siswa diatas KKM. Kesulitan yang dialami antara lain kesulitan memahami soal, menghitung bilangan pecahan, perpangkatan dan kurangnya interaksi antara siswa guru maupun siswa dengan siswa. Kesulitan – kesulitan tersebut mengakibatkan rendahnya hasil belajar siswa. Pembelajaran matematika di sekolah tersebut, menggunakan model pembelajaran yang berpusat pada guru. Kegiatan pembelajaran seperti itu membuat siswa hanya aktif mendengarkan penjelasan dari guru, namun tidak terlibat langsung atau mengalaminya sendiri untuk mendapatkan pengalaman baru, hal tersebut menyebabkan proses pembelajaran menjadi tidak efektif. Upaya yang dapat dilakukan guru untuk mencapai keberhasilan dan keefektifan pembelajaran dari permasalahan di atas yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning*.

Menurut Pratama (2016) Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) peserta didik dituntut melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar. Pendidik berperan sebagai fasilitator. Menurut Mahanal (2010) Pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* (PjBL) adalah suatu pembelajaran yang didesain untuk persoalan yang kompleks yang mana siswa melakukan investigasi untuk memahaminya, menekankan pembelajaran dengan aktivitas yang lama, tugas yang diberikan pada siswa bersifat multidisiplin, berorientasi pada produk (artifak).

Sistem pembelajaran pada abad 21 adalah berpusat pada peserta didik atau dikenal dengan sebutan Student Center Learning (SCL). Sistem ini berbeda dengan sistem pembelajaran sebelumnya yang berusat pada guru, namun kehadiran guru dalam pembelajaran abad 21 sangat diperlukan untuk menjamin terjadinya proses pembelajaran yang bermakna, berkarakter, dan memiliki orientasi pengembangan keterampilan-keterampilan penting abad 21. Oleh sebab itu, guru harus memilih model pembelajaran yang tepat agar materi pembelajaran tersampaikan dengan baik. Menurut Afriana (2015), pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik. Pengalaman belajar peserta didik maupun konsep dibangun berdasarkan produk yang dihasilkan dalam proses pembelajaran berbasis proyek. Misalnya Pembelajaran dengan model PjBL pada materi perubahan bentuk energi pada kelas IV SD Negeri 1 Waemputtang dapat meningkatkan aktivitas peserta didik. Pembelajaran lebih menyenangkan dikarenakan mempunyai produk yang telah mereka hasilkan sendiri dan mencobanya sendiri. Peserta didik mendapatkan pengalaman bermakna. Selain itu, mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Dari uraian di atas, maka peneliti untuk mengusulkan judul penelitian **“Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Penerapan Model *Project Based Learning* Pada Materi Eksponen Dan Logaritma Kelas X SMA Negeri**

9 Makassar” dalam usaha pengembangan yang efektif dalam penyajian pelajaran matematika khususnya materi eksponen dan logaritma di kelas X.

B. Rumusan Masalah

Latar belakang penelitian memberikan gambaran tentang pentingnya pemahaman eksponen dan logaritma dalam kehidupan. Namun model pembelajaran yang selama ini digunakan kurang membantu siswa belajar secara optimal. Siswa perlu di dorong untuk mengalami dan menemukan sendiri agar lebih memahami konsep materi eksponen dan logaritma. Upaya untuk mengajar materi eksponen dan logaritma agar lebih baik dapat dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning*. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana efektivitas pembelajaran matematika melalui penerapan model *Project Based Learning* pada materi Eksponen dan Logaritma di Kelas X SMA Negeri 9 Makassar. Indikator efektivitas mencakup:

1. Keterlaksanaan model pembelajaran *Project Based Learning*.
2. Aktivitas siswa
3. Respon siswa
4. Hasil belajar siswa

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran matematika melalui penerapan model *project based learning* pada materi Eksponen dan Logaritma kelas X SMA Negeri 9 Makassar ditinjau dari indikator efektivitas yaitu Keterlaksanaan model pembelajaran *Project Based Learning*, Aktivitas siswa, Respon siswa, dan Hasil belajar siswa

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat yaitu:

- a. penelitian ini diharapkan dapat memberi sumbangan pemikiran terhadap upaya peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan gaya belajar siswa.
- b. Secara umum hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pada peningkatan minat dan keaktifan siswa mata pelajaran matematika.
- c. Sebagai pijakan dan referensi pada penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan metode pembelajaran serta menjadi bahan kajian lebih lanjut.

2. Manfaat praktis

Secara praktis penelitian ini dapat bermanfaat sebagai berikut :

- a. Bagi Siswa : Meningkatkan hasil belajar matematika pada materi eksponen dan logaritma.
- b. Bagi Guru : Memberikan alternatif model pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika di kelas.
- c. Bagi Peneliti : untuk mengetahui bagaimanakah model pembelajaran *Project Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas X SMA Negeri 9 Makassar pada materi eksponen dan logaritma

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Efektivitas

Kata efektivitas mempunyai beberapa arti, dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia menyebutkan tiga arti efektivitas, arti pertama adalah adanya suatu efek, akibat, pengaruh dan kesan. Arti yang kedua manjur atau mujarab dan arti yang ketiga dapat membawa hasil atau hasil guna. Kata efektif di ambil dari kata efek yang artinya akibat atau pengaruh dan kata efektif yang berarti adanya pengaruh atau akibat dari suatu unsur. Jadi efektivitas ialah keberpengaruhan atau keberhasilan setelah melakukan sesuatu. Dalam kamus umum bahasa Indonesia Efektifitas merupakan keterangan yang artinya ukuran hasil tugas atau keberhasilan dalam mencapai tujuan. Dapat sedikit dipahami bahwa efektivitas bermaknakan juga menunjukkan taraf tercapainya tujuan, usaha dikatakan efektif kalau usaha itu mencapai tujuan.

Pengertian efektivitas secara umum menunjukkan sampai seberapa jauh tercapainya suatu tujuan yang terlebih dahulu ditentukan. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, efektif didefinisikan dengan “ada efeknya (akibatnya, pengaruhnya, kesannya)”. Tingkat efektivitas dapat diukur dengan membandingkan antara rencana yang telah ditetapkan dengan hasil nyata yang telah dicapai. Apabila hasil pekerjaan dan tindakan yang dilakukan tidak tepat akan menyebabkan tujuan atau sasaran tidak tercapai. Hal tersebut dapat dikatakan tidak efektif. Menurut Sinambela (2006) pelaksanaan pembelajaran

dikatakan efektif apabila tiga dari empat kriteria berikut terpenuhi, yaitu; (1) kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran efektif. Kemampuan guru dalam mengelola kelas yaitu menciptakan dan memelihara kondisi belajar yang menyenangkan, mempersiapkan sarana dan prasarana, mengatur ruang belajar dan mengatur waktu guna mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan, (2) aktivitas siswa efektif.

Sinambela menjelaskan bahwa aktivitas belajar adalah suatu usaha siswa dalam proses pembelajaran untuk membangun pengetahuan dalam dirinya. (3) ketuntasan hasil belajar secara klasikal tuntas atau efektif. Menurut Hidayat (1986:30), efektivitas adalah suatu ukuran yang menyatakan seberapa jauh target berupa kualitas, kuantitas, dan waktu telah tercapai dengan prinsip semakin besar presentase target yang dicapai maka semakin tinggi efektivitasnya.

Menurut beberapa pendapat di atas efektivitas dapat disimpulkan sebagai adanya suatu pengaruh, akibat, kesan. Efektivitas tidak hanya sekedar memberi pengaruh atau pesan akan tetapi berkaitan juga dengan keberhasilan tujuan, penetapan setandar, profesionalitas, penetapan sasaran, keberadaan program, materi, berkaitan dengan metode atau cara. Sasaran atau fasilitas dan juga dapat memberikan pengaruh terhadap tujuan yang akan dicapai.

2. Pembelajaran

Pembelajaran adalah kegiatan yang dilakukan oleh guru secara terprogram dalam disain instruksional yang menciptakan proses interaksi antara sesama peserta didik, guru dengan peserta didik dan dengan sumber belajar. Pembelajaran bertujuan untuk menciptakan perubahan secara terus-menerus dalam perilaku dan pemikiran siswa pada suatu lingkungan belajar. Sebuah proses pembelajaran tidak

terlepas dari kegiatan belajar mengajar. Belajar menurut Nana Sudjana (2001:28), adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Belajar adalah perubahan perilaku yang bersifat permanen sebagai hasil dari pengalaman. Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar sesuatu adalah adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya. Perubahan tingkah laku tersebut menyangkut baik perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif), keterampilan (psikomotor) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (afektif).

Belajar tidak hanya meliputi mata pelajaran, tetapi juga penguasaan, kebiasaan, persepsi, kesenangan, kompetensi, penyesuaian sosial, bermacam-macam keterampilan, dan cita-cita. Mengajar dapat didefinisikan sebagai suatu proses mengorganisasi atau menata sejumlah sumber potensi secara baik dan benar, sehingga terjadi proses belajar anak (Sudarwan Danim, 2008:34). Mengajar menurut Nana Sudjana (2001:29) merupakan suatu proses, yaitu proses mengatur, mengorganisasi lingkungan yang ada di sekitar siswa sehingga dapat menumbuhkan dan mendorong siswa melakukan proses belajar. Pembelajaran pada hakekatnya merupakan proses interaksi antara siswa dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah lebih baik. Selama proses pembelajaran, tugas guru yang paling utama adalah mengkondisikan lingkungan belajar agar menunjang terjadinya perubahan perilaku bagi siswa.

Pembelajaran merupakan proses komunikasi dua arah, mengajar dilakukan oleh pihak guru sebagai pendidik, sedangkan belajar dilakukan oleh peserta didik atau siswa. Menurut Gagne sebagaimana yang telah dikemukakan oleh Nazarudin (2007:162) pembelajaran dapat diartikan sebagai seperangkat acara peristiwa eksternal yang dirancang untuk mendukung proses belajar yang sifatnya internal.

Menurut Nazarudin (2007:163) pembelajaran adalah suatu peristiwa atau situasi yang sengaja dirancang dalam rangka membantu dan mempermudah proses belajar dengan harapan dapat membangun kreatifitas siswa.

Menurut beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu perubahan dari peristiwa atau situasi yang dirancang sedemikian rupa dengan tujuan memberikan bantuan atau kemudahan dalam proses belajar mengajar sehingga bisa mencapai tujuan belajar.

3. Matematika

Matematika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang sangat penting dalam kehidupan. Menurut Sembiring (Novita E.I 2006) salah satu alasan mengapa matematika dipelajari adalah karena berguna, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun sebagai bahasa dan alat dalam perkembangan sains dan teknologi . Oleh sebab itu, matematika sering di terapkan atau digunakan dalam berbagai bidang usaha seperti perdagangan, perkantoran, pertanian, pendidikan dll.

Definisi atau pengertian tentang matematika oleh beberapa pakar yang diungkapkan oleh R. Soedjadi: (1) Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisir secara sistematis. (2) Matematika adalah pengetahuan tentang bilangan dan kalkulasi. (3) Matematika adalah pengetahuan tentang penalaran logik dan berhubungan dengan bilangan. (4) Matematika adalah pengetahuan tentang fakta-fakta kuantitatif dan masalah tentang ruang dan bentuk. (4) Matematika adalah pengetahuan tentang struktur-struktur yang logik. (5) Matematika adalah pengetahuan tentang aturan-aturan yang ketat. Matematika

adalah himpunan dari nilai kebenaran, dalam bentuk suatu pernyataan yang dilengkapi dengan bukti.

Matematika memiliki kegunaan serta fungsi tersendiri untuk menunjang aktivitas manusia. Fungsi matematika adalah mengembangkan kemampuan menghitung, mengukur, menurunkan dan menggunakan rumus matematika yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari melalui materi pengukuran dan geometri, aljabar dan trigonometri, matematika juga berfungsi mengembangkan kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan bahasa melalui model matematika yang dapat berupa kalimat dan persamaan matematika, diagram, grafik, atau tabel. Matematika memuat suatu kumpulan konsep dan operasi-operasi, tetapi di dalam pembelajaran matematika pemahaman siswa mengenai hal-hal tersebut lebih objektif dibanding mengembangkan kekuatannya dalam perhitungan-perhitungannya. Oleh karena itu, dalam pembelajaran matematika guru harus dapat mengembangkan beberapa aspek yang dimiliki siswa, baik itu berupa aspek kognitif, afektif ataupun kreativitas siswa.

Pembelajaran matematika merupakan proses dimana siswa secara aktif mengkonstruksi pengetahuan matematika. Pengetahuan matematika siswa lebih baik jika siswa mampu mengkonstruksi pengetahuan yang mereka miliki sebelumnya dengan pengetahuan baru yang mereka dapatkan. Oleh karenanya, keterlibatan siswa yang aktif sangat mempengaruhi keberhasilan pembelajaran matematika. Pembelajaran matematika dapat membentuk pola pikir dalam penalaran suatu hubungan antara suatu konsep dengan konsep yang lainnya. Selain memahami dan menguasai konsep matematika, siswa akan terlatih bekerja mandiri maupun bekerja sama dengan kelompok, bersikap kritis, kreatif,

konsisten, berfikir logis, sistematis, menghargai pendapat, jujur, percaya diri dan bertanggung jawab. Menurut beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa matematika adalah suatu ilmu yang menelaah dengan penalaran yang logik dalam pernyataan yang dilengkapi bukti dan melalui kegiatan penelusuran yang memerlukan imajinasi, intuisi dan penemuan sebagai kegiatan pemecahan masalah dan alat komunikasi, pengetahuan tentang bilangan dan kalkulasi serta hubungan di antara hal-hal tersebut.

4. Efektivitas Pembelajaran Matematika

Kamus Besar Bahasa Indonesia mendefinisikan kata pembelajaran berasal dari kata ajar yang berarti petunjuk yang diberikan kepada orang supaya diketahui atau diturut, sedangkan pembelajaran berarti proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar. Belajar adalah serangkaian kegiatan jiwa raga untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman individu dalam interaksi dengan lingkungannya yang menyangkut kognitif, afektif, dan psikomotor. Selanjutnya hakikat belajar adalah perubahan tingkah laku namun tidak setiap perubahan adalah sebagai hasil belajar. Adapun perubahan yang dimasukkan ke dalam ciri-ciri belajar adalah perubahan yang terjadi secara sadar, bersifat fungsional, bersifat positif dan aktif, bukan bersifat sementara, memiliki tujuan atau tearah, serta mencakup seluruh aspek tingkah laku.

Prinsip-prinsip belajar terdiri dari tiga hal. Pertama, prinsip belajar adalah perubahan perilaku sebagai hasil belajar yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

- 1) Sebagai hasil tindakan rasional instrumental, yaitu perubahan yang disadari Kontinu atau berkesinambungan dengan perilaku lainnya.

- 2) Fungsional atau bermanfaat sebagai bekal hidup.
- 3) Positif atau berakumulasi.
- 4) Aktif sebagai usaha yang direncanakan dan dilakukan.
- 5) Permanen atau tetap.
- 6) Bertujuan dan terarah
- 7) Mencakup keseluruhan potensi kemanusiaan.

Kedua, belajar merupakan proses sistemik yang dinamis, konstruktif, dan organik. Belajar merupakan kesatuan fungsional dari berbagai komponen belajar. Ketiga, belajar merupakan bentuk pengalaman. Pengalaman pada dasarnya adalah hasil interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya. Dalam Permendikbud nomor 59 tahun 2014 terdapat beberapa karakteristik matematika dalam proses pembelajaran yang berlangsung di sekolah sebagai berikut:

- a. Objek yang dipelajari abstrak, yaitu sebagian besar yang dipelajari dalam matematika adalah angka atau bilangan yang secara nyata tidak ada atau merupakan hasil pemikiran otak manusia.
- b. Kebenarannya berdasarkan logika, yaitu kebenaran dalam matematika adalah kebenaran secara logika bukan empiris. Kebenaran matematika tidak dapat dibuktikan melalui eksperimen seperti dalam ilmu fisika atau biologi.
- c. Pembelajarannya secara bertingkat dan kontinu, yaitu penyajian materi matematika disesuaikan dengan tingkatan pendidikan dan dilakukan secara terus-menerus.
- d. Ada keterkaitan antara materi yang satu dengan yang lainnya yaitu materi yang akan dipelajari harus memenuhi atau menguasai materi sebelumnya.

- e. Menggunakan bahasa simbol, yaitu penyampaian materi menggunakan simbol-simbol yang telah disepakati dan dipahami secara umum.
- f. Diaplikasikan dibidang ilmu lain, maksudnya materi matematika banyak digunakan atau diaplikasikan dalam bidang ilmu lain.

Sehingga jika matematika dikaitkan dengan pembelajaran, maka akan memiliki arti sebagai suatu proses, cara, atau perbuatan yang dilakukan antara guru dan siswa secara berulang-ulang melalui serangkaian kegiatan yang disesuaikan dengan perkembangan intelektual siswa untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan matematika dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Efektivitas berhubungan dengan tingkat keberhasilan dalam pelaksanaan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan pendapat di atas, efektivitas suatu pembelajaran dapat dilihat dari bagaimana pengaruh suatu pembelajaran terhadap suatu tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam hal pembelajaran matematika, efektif atau tidaknya suatu pembelajaran matematika dapat dilihat dari bagaimana akibat yang timbul setelah dilaksanakan pembelajaran ditinjau dari beberapa hal yang merupakan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Efektivitas suatu perlakuan dapat menggunakan gain score (peningkatan skor) yang diukur sebelum perlakuan (*Pretest*) dan sesudah perlakuan (*Posttest*) atau membandingkan hasil yang diperoleh antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

Menurut beberapa pendapat diatas dapat diambil kesimpulan bahwa keefektifan pembelajaran matematika dapat dilihat dari tingkat ketercapaian siswa terhadap nilai yang telah ditetapkan sebelumnya. Adapun indikator efektivitas dalam penelitian ini adalah:

a. Keterlaksanaan model pembelajaran *Project Based Learning*

Keterlaksanaan berasal dari kata dasar laksana, kata terlaksana sendiri dapat diartikan yang berarti benda yang dipegang dan menjadi tanda khusus suatu area. Dapat dikatakan bahwa kata keterlaksanaan lebih mengarah kepada proses, bukan merupakan suatu hasil. pembelajaran sebagai suatu aktivitas mengorganisasi atau mengatur lingkungan sebaik-baiknya dan menghubungkannya dengan anak didik sehingga terjadi proses belajar, lingkungan ini dalam pengertian ini tidak hanya ruang belajar, tetapi juga meliputi guru, alat peraga, perpustakaan, laboratorium, dan sebagainya yang relevan dengan kegiatan siswa.

b. Aktifitas siswa

Aktivitas belajar matematika adalah proses komunikasi antara siswa dengan guru dalam lingkungan kelas sebagai hasil interaksi siswa dan guru atau siswa dengan siswa sehingga menghasilkan perubahan akademik, sikap, tingkah laku dan keterampilan yang dapat diamati melalui perhatian siswa, kesungguhan siswa, kedisiplinan siswa dan kerjasama siswa dalam kelompok.

c. Respon siswa

Respon siswa yang dimaksudkan di sini adalah tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan, khususnya model pembelajaran yang digunakan. Data respon siswa diambil dengan menggunakan angket respon siswa yang diberikan pada saat kegiatan pembelajaran berakhir yaitu sesaat setelah pertemuan keempat.

d. Hasil Belajar Siswa

Hasil adalah suatu istilah yang digunakan untuk menunjuk sesuatu yang dicapai seseorang setelah melakukan suatu usaha. Bila dikaitkan dengan belajar berarti hasil menunjuk sesuatu yang dicapai oleh seseorang yang belajar dalam selang waktu tertentu. Sedangkan hasil belajar merupakan kemampuan maksimum yang dicapai sebagai akibat dari perilaku dalam kegiatan. Hasil belajar tidak akan dihasilkan selama seseorang tidak melakukan kegiatan belajar. Kenyataan menunjukkan bahwa untuk mendapatkan hasil belajar yang baik tidak semudah yang dibayangkan tetapi penuh perjuangan dengan berbagai tantangan yang harus dihadapi untuk mencapainya. Hasil belajar dapat dilihat dari 3 aspek antara lain:

- 1) Ketuntasan Belajar Matematika,
- 2) Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) Klasikal,
- 3) Gain Ternormalisasi.

5. Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas maupun tutorial. Menurut Arends, model pembelajaran mengacu pada pendekatan yang akan digunakan, termasuk didalamnya tujuan-tujuan pembelajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas. Sama halnya dengan pendapat di atas, model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial (Trianto, 2010). Berbeda dengan pendapat, dikemukakan bahwa model mengajar merupakan suatu kerangka konseptual yang berisi prosedur sistematis dan mengorganisasikan pengalaman belajar siswa untuk

mencapai tujuan belajar tertentu yang berfungsi sebagai pedoman bagi guru dalam proses belajar mengajar (Sagala, 2006). Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran merupakan suatu kerangka yang digunakan dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan tertentu. Ada berbagai macam model pembelajaran, salah satunya adalah model pembelajaran *Project Based Learning* yang digunakan pada penelitian ini.

6. Model Project Based Learning

a. Pengertian *Project Based Learning*

Menurut Warsono dan Hariyanto (2012) secara sederhana pembelajaran berbasis proyek didefinisikan sebagai suatu pengajaran yang mencoba mengaitkan antara teknologi dengan masalah kehidupan sehari-hari yang akrab dengan siswa, atau dengan suatu proyek sekolah. Menurut Bransor dan Stein (Warsono, 2012) mendefinisikan pembelajaran berbasis proyek sebagai pendekatan pengajaran yang komprehensif yang melibatkan siswa dalam kegiatan penyelidikan yang kooperatif dan berkelanjutan.

Menurut Warsono dan Hariyanto (2012) pembelajaran berbasis proyek memusatkan diri terhadap adanya sejumlah masalah yang mampu memotivasi, serta mendorong para siswa berhadapan dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip pokok pengetahuan secara langsung sebagai pengalaman tangan pertama (*hand-one experience*). Berdasarkan Thomas, dkk (Wena, 2011) pembelajaran *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek. Kerja proyek memuat tugas-tugas yang kompleks menuntut siswa untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan,

melakukan investigasi serta memberi kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri.

Menurut beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai sarana pembelajaran untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan, dan ketrampilan. Pembelajaran ini menekankan pada aktivitas siswa untuk memecahkan masalah dengan menerapkan ketrampilan meneliti, menganalisis, membuat, sampai dengan mempresentasikan produk atau proyek berdasarkan pengalaman nyata.

b. Ciri-ciri Pembelajaran Project Based Learning

Pembelajaran berbasis proyek memiliki harapan besar untuk perkembangan pembelajaran yang lebih variatif dan menarik. Model pembelajaran ini mempunyai beberapa karakteristik, menurut *Buck for Education* sebagai berikut:

- 1) Siswa berusaha memecahkan sebuah masalah atau tantangan yang tidak memiliki jawaban yang pasti;
- 2) Siswa ikut merancang proses yang akan dilakukan untuk menemukan solusi;
- 3) Siswa didorong untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, berkolaborasi, serta mencoba berbagai macam bentuk komunikasi;
- 4) Siswa bertanggung jawab mengelola sendiri informasi yang telah dikumpulkan;
- 5) Evaluasi dilakukan secara terus menerus selama proyek berlangsung;
- 6) Produk akhir dari proyek dipresentasikan didepan umum;

- 7) Didalam kelas dikembangkan suasana penuh toleransi terhadap kesalahan dan perubahan, serta mendorong bermunculannya umpan balik serta revisi.

Pembelajaran ini memberi peluang partisipasi aktif bagi siswa dan kemudahan bagi guru yang membimbing. Karena siswa diberi suatu proyek yang harus dikerjakan dan guru membimbing dengan baik proses pembelajarannya sehingga menghasilkan suatu produk yang di harapkan.

c. Langkah-Langkah *Project Based Learning*

Adapun Langkah-Langkah *Project Based Learning* yaitu: Menurut Hosnan (2014) secara umum langkah-langkah dalam pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* adalah sebagai berikut: (1) Penentuan Proyek, pada langkah ini siswa menentukan tema/topik proyek sesuai materi eksponen dan logaritma; (2) Membuat Desain Proyek, siswa merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek dari awal sampai akhir beserta pengelolaannya. Kegiatan perencanaan proyek berisi aturan main pada pelaksanaan tugas proyek, pemilihan aktivitas, perencanaan sumber/alat/bahan yang mendukung penyelesaian proyek dan kerjasama antar anggota kelompok; (3) Menyusun Penjadwalan, melalui pendampingan guru, siswa dapat melakukan penjadwalan semua kegiatan yang telah dirancang; (4) Memonitoring Kemajuan Proyek, pada langkah ini siswa mengimplementasikan rancangan proyek yang telah dibuatnya. Aktivitas yang dilakukan dalam kegiatan proyek adalah dengan membaca, meneliti, observasi, interview, merekam, berkarya seni, mengunjungi objek proyek, atau akses internet. Sedangkan guru bertanggung jawab memonitoring siswa dan membuat rubrik untuk merekam semua aktivitas siswa dalam menyelesaikan tugas proyek; (5) Penyusunan Laporan dan Presentasi Dari hasil

tugas proyek dibuat laporan kemudian dipresentasikan atau dipublikasikan di kelas; (6) Evaluasi Proses dan Hasil Proyek, diakhir pembelajaran guru bersama siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek. Siswa diberi kesempatan untuk menceritakan pengalamannya selama menyelesaikan tugas proyek.

d. Kelebihan dan Kelemahan Pembelajaran Berbasis Proyek

Menurut Sanjaya (seperti dikutip dalam Nuraini, 2017) menyebutkan bahwa keunggulan *Project Based Learning* antara lain:

- a) *Project Based Learning* merupakan teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami pelajaran;
- b) *Project Based Learning* dapat menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa;
- c) *Project Based Learning* dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran;
- d) Melalui *Project Based Learning* bisa memperlihatkan kepada siswa setiap mata pelajaran (Matematika, IPA, dan lain sebagainya), pada dasarnya merupakan cara berfikir, dan sesuatu yang harus dimengerti oleh siswa, bukan hanya sekedar belajar dari guru atau buku-buku saja;
- e) *Project Based Learning* dianggap lebih menyenangkan dan disukai siswa;
- f) *Project Based Learning* dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis;
- g) *Project Based Learning* dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata;

h) *Project Based Learning* dapat mengembangkan minat siswa untuk belajar secara terus-menerus sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.

Adapun Kelemahan Model *Project Based Learning* Menurut Sani (2014) ada beberapa kelemahan dalam menggunakan Model *Project Based Learning*, yaitu:

- a) Membutuhkan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah dan menghasilkan produk;
- b) Membutuhkan biaya yang cukup;
- c) Membutuhkan guru yang terampil dan mau belajar;
- d) Membutuhkan fasilitas, peralatan, dan bahan yang memadai;
- e) Tidak sesuai untuk siswa yang mudah menyerah dan tidak memiliki pengetahuan serta keterampilan yang dibutuhkan;
- f) Kesulitan melibatkan semua siswa dalam kerja kelompok.

7. Materi Ajar

a. Pengertian dan Sifat Eksponensial

Eksponensial merupakan operasi bilangan dalam bentuk pemangkatan yang dinyatakan dalam bentuk $a^n = a \times a \times a \dots \times a$. Eksponensial memiliki sifat-sifat dalam pemangkatan, sifat-sifat tersebut adalah

$$1. a^m \cdot a^n = a^{m+n} \text{ Contoh: } 4^3 \cdot 4^2 = 4^{3+2} = 4^5$$

$$2. a^m : a^n = a^{m-n} \text{ Contoh: } 10^5 : 10^2 = 10^{5-2} = 10^3$$

$$3. (a^m)^n = a^{m \times n} \text{ contoh: } (5^2)^3 = 5^{2 \times 3} = 5^6$$

$$4. (a \cdot b)^m = a^m \cdot b^m \text{ Contoh: } (5 \cdot 6)^2 = 5^2 \cdot 6^2$$

$$5. \left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m} . \text{ contoh: } \left(\frac{7}{5}\right)^2 = \frac{7^2}{5^2}$$

$$6. \frac{1}{a^n} = a^{-n} . \text{ Contoh: } \frac{1}{9^2} = 9^{-2}$$

$$7. \sqrt[n]{a^6} = 3^{\frac{6}{4}} \text{ contoh } \sqrt[4]{3^6} = 3^{\frac{6}{4}}$$

$$8. a^0 = 1$$

b. Pengertian dan sifat Logaritma

Logaritma merupakan invers dari perpangkatan.

Untuk $a > 0$, $a \neq 1$, dan $b > 0$ dengan a, b , dan $c \in \mathbb{R}$, berlaku hubungan

$$a^c = b \Leftrightarrow \log_a b = c, \text{ jika } a \text{ tidak di tulis, maka artinya } a = 10$$

Contoh:

$$2^1 = 2 \Leftrightarrow \log_2 2 = 1$$

$$2^2 = 4 \Leftrightarrow \log_2 4 = 2$$

$$2^3 = 8 \Leftrightarrow \log_2 8 = 3$$

$$2^4 = 16 \Leftrightarrow \log_2 16 = 4$$

$$10^1 = 10 \Leftrightarrow \log 10 = 1$$

$$10^2 = 100 \Leftrightarrow \log 100 = \log 100 = 2$$

1. Operasi pada Logaritma

Untuk $p > 0$, $p \neq 1$, dan $a > 0$, $b > 0$, dan $m, n \in \mathbb{R}$, berlaku sifat-sifat

berikut :

$$1. \log_p(a \times b) = \log_p a + \log_p b$$

$$2. \log_p(a : b) = \log_p a - \log_p b$$

$$3. \log_p a^n = n \cdot \log_p a$$

$$4. \log_a b = \frac{\log_p b}{\log_p a}$$

$$5. \frac{1}{\log_a b} = \log_b a$$

$$6. \log_a^n a^m = \frac{m}{n}$$

$$7. \log_a^n b^m = \frac{m}{n} \cdot {}_a \log b$$

$$8. a^{\log_a b} = b$$

$$9. \log_p 1 = 0$$

$$10. \log_a a = 1$$

$$11. \log_a b \cdot \log_b c = \log_a c$$

(Sumber: modul kelas 10 SMA Negeri 9 Makassar)

B. Kerangka Berpikir

Pembelajaran dapat dikatakan berkualitas dan efektif apabila hasil belajar siswa dapat meningkat dengan baik. Salah satu cara untuk meningkatkan minat belajar siswa, hasil belajar adalah suatu penelitian yang dilakukan oleh guru terhadap perkembangan dan kemajuan siswa dalam aspek kognitif, afektif dan psikomotor setelah siswa berhasil menyelesaikan bahan ajar yang diberikan oleh guru yang terdapat dalam kurikulum. Hal ini, cara mentransfer ilmu yang baik adalah bagaimana seorang guru memberikan dorongan untuk lebih memahami materi bukan hanya dengan metode diskusi dan ceramah namun bagaimana memberikan pemahaman, dan keterterimaan suatu ilmu untuk bisa dipahami dan dimengerti haruslah dibarengi dengan cara seorang guru dalam mengorganisir proses pembelajaran dengan menentukan model pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Apabila seseorang guru dalam pembelajaran menerapkan cara tersebut, maka efektivitas pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Inovasi pembelajaran merupakan suatu yang penting dan harus dimiliki dan dilakukan oleh guru. Hal ini disebabkan pembelajaran akan lebih dan bermakna.

Minat sebagai kecenderungan dalam diri seorang untuk tertarik pada suatu objek. Dalam minat ini terdapat unsur penting yang berupa rasa tertarik/ senang, perhatian, dan keinginan untuk beraktivitas didalamnya. Jadi seseorang yang mempunyai minat dalam diri seorang tersebut terdapat pemikiran rasa senang terhadap objek yang diminatinya. Seorang yang berminat terhadap suatu aktivitas akan memperhatikan aktivitas itu secara konsisten dengan rasa senang. Pada dasarnya minat adalah suatu kegiatan individu untuk meraih atau mencapai suatu sasaran, sehingga minat besar sekali terhadap pencapaian tujuan seseorang. bahwa pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran dikelas dengan melibatkan kerja proyek. Kerja proyek dimaksud adalah menyajikan tugas-tugas yang kompleks bagi peserta merangsang kemampuan keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bekerja secara mandiri. Serta diharapkan dapat menjadikan pembelajaran yang dilakukan menjadi efektif, sehingga tujuan pembelajaran tersebut tercapai.

Proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* siswa diharapkan akan mampu meningkatkan pemahaman, lebih mudah mengingat, meningkatkan pengetahuannya yang relevan dengan dunia nyata, mendorong mereka penuh pemikiran, kerja sama, kecakapan belajar, dan kepercayaan diri siswa. Sejalan dengan penelitian Fadila Ramdhani (2013) dalam Upaya Peningkatan Kualitas Pembelajaran Akuntansi Melalui Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) journal 1(1) (2013), mengemukakan hasil penelitian menunjukkan peningkatan hasil belajar. Diketahui pada siklus I sebesar 47,62% mengalami peningkatan pada siklus II menjadi

73,81%. Sedangkan siswa yang kurang aktif mengalami penurunan dari 52,38% menjadi 26,19%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

C. Penelitian Relevan

Peneliti mencari beberapa penelitian yang pernah dilakukan oleh akademisi lainnya guna mendukung pengetahuan dan dasar keilmuan di penelitiannya. Peneliti yang di maksud antara lain sebagai berikut:

1. **Maya Nurfitriyanti (2016)** hasil penelitian menunjukkan penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* memiliki pengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik. Dari deskripsi data yang diperoleh bahwa nilai kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik kelas eksperimen dari 35 peserta didik memiliki rata-rata 85,19. Nilai kemampuan pemecahan masalah matematika kelas kontrol dari 35 peserta didik memiliki rata-rata 77,93. Dari hasil perhitungan penelitian ini dapat dikatakan bahwa nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik kelas kontrol.

Hasil pengolahan analisis data menunjukkan keterangan bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. Hal ini juga dapat dilihat dari proses pembelajaran maupun dari lembar penilaian sikap dan keterampilan individu peserta didik yang cenderung baik, karena peserta

didik secara aktif mengikuti semua rangkaian kegiatan proses pembelajaran secara aktif dan antusias baik secara kelompok maupun individu. Dan peserta didik menjadi lebih berani berinteraksi dengan guru maupun kepada temannya. dirasakan peserta didik karena peserta didik merasa bersama-sama dalam menghadapi suatu masalah, saling bertukar pengetahuan, dan juga saling melengkapi, sehingga membuat hasil pembelajaran meningkat lebih baik.

Persamaan penelitian tersebut dan penelitian ini adalah menggunakan metode pembelajaran yang sama. Adapun perbedaannya adalah tujuan pencapaiannya, penelitian terdahulu model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika sedangkan penelitian ini keektifitan penerapan model *Project Based Learning* pada materi eksponen dan logaritma.

2. **Marinda Ditya Putriari (2013)** Dari penelitiannya diperoleh hasil bahwa:
- a. Kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang memperoleh PBL mampu mencapai ketuntasan klasikal, yakni sekurang-kurangnya 75% dari peserta didik nilainya mencapai KKM.
 - b. Peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL memiliki kemampuan pemecahan masalah lebih baik dibandingkan peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran ekspositori. Ada pengaruh positif aktivitas belajar peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi program linear. Aktivitas peserta didik mempengaruhi nilai hasil belajar aspek kemampuan

pemecahan masalah sebesar 32,26%.³² Sehingga penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika dengan menggunakan model *Project Based Learning* efektif pada pencapaian kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X SMK materi program linear. Persamaan peneliti terdahulu dengan peneliti ini penerapan model pembelajaran yaitu keektifitan *Project Based Learning* Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian ini penelitian terdahulu yaitu keefektifan *Project Based Learning* pada pencapaian kemampuan pemecahan masalah peserta didik materi progam linier, sedangkan pada penelitian ini yaitu keektifitan melalui model *Project Based Learning* pada materi eksponen dan logaritma.

- 3. Dedi Kristiyanto (2020)** Dari penelitiannya diperoleh hasil bahwa: perbedaan kemampuan berpikir kritis antara siswa yang dibelajarkan menggunakan model *Project Based Learning* (PJBL). Penelitian tindakan kelas ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar matematika dengan model *Project Based Learning* (PJBL) siswa kelas IV SDN 1 Jlarem Kecamatan Gladagsari. Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas IV SDN 1 Jlarem dengan jumlah siswa ada 19. Metode pengumpulan data dengan menggunakan tes untuk mengetahui hasil belajar dan rubrik untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa. Data kemampuan berpikir kritis yang diperoleh siswa pra siklus sebesar 10%, siklus I sebesar 63,16% dan siklus II sebesar 84,21%. Serta diperoleh data hasil belajar siswa pra siklus sebesar 36,84%, siklus I sebesar 84,21% dan siklus II sebesar 89,47%.

Jadi model *Project Based Learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Hasil kajian ini didapati bahwa dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* siswa lebih aktif dalam proses belajar karena dasar dari model ini adalah membuat suatu produk dari suatu benda yang sesuai dengan karakter siswa yang masih suka bermain dan keingintahuannya yang besar. Siswa juga senang dalam penghitungan suatu produk yang mereka buat membuat siswa lebih tertarik dan terkonsentrasi dalam pemecahan masalah sehingga akan memudahkan guru dalam proses belajar matematika.

Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek efektif terhadap kemampuan koneksi matematik siswa.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dan kajian teori di atas, maka hipotesis pada penelitian ini adalah

a. Hipotesis Mayor

“Pembelajaran dengan penerapan pembelajaran *Project Based Learning* efektif diterapkan pada siswa kelas X SMAN 9 Makassar”.

b. Hipotesis Minor

1. Hasil Belajar

- a) Rata-rata hasil belajar matematika siswa kelas X SMAN 9 Makassar setelah diterapkan pembelajaran *Project Based Learning* 90,04

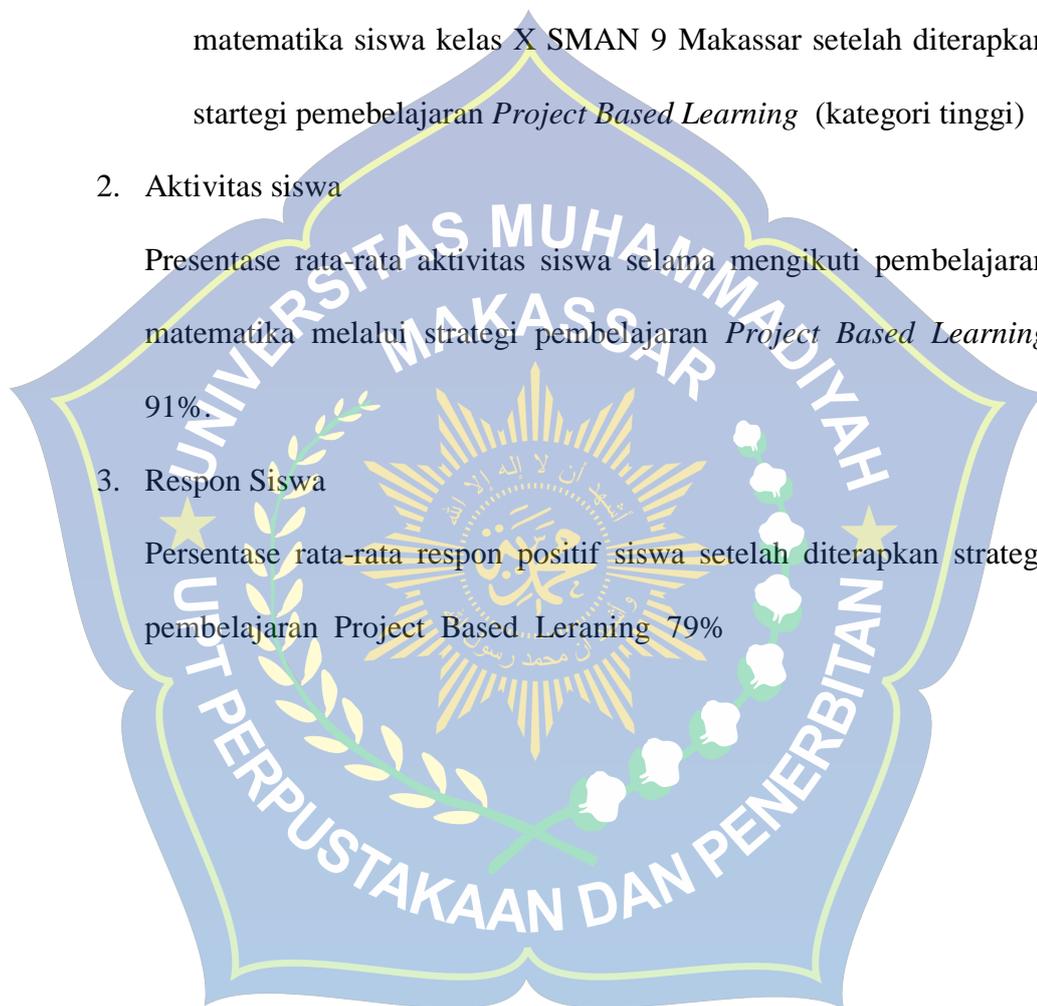
- b) Ketuntasan belajar matematika siswa kelas X SMAN 9 Makassar setelah diterapkan strategi pembelajaran *Project Based Learning* secara klasikal (tuntas klasikal)
- c) Rata-rata gain ternormalisasi (peningkatan) hasil belajar matematika siswa kelas X SMAN 9 Makassar setelah diterapkan startegi pemebelajaran *Project Based Learning* (kategori tinggi)

2. Aktivitas siswa

Presentase rata-rata aktivitas siswa selama mengikuti pembelajaran matematika melalui strategi pembelajaran *Project Based Learning* 91%.

3. Respon Siswa

Persentase rata-rata respon positif siswa setelah diterapkan strategi pembelajaran *Project Based Leraning* 79%



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini ialah *Pre-eksperimen*, menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif dengan desain *One-Group Pretest-Posttest*. *Pretest* sebelum diberi perlakuan lalu memberikan *Posttest* setelah diberi perlakuan.

B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di SMA Negeri 9 Makassar yang beralamat di jalan Karunrung Raya No 37, Makassar.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian adalah siswa kelas X SMA Negeri 9 Makassar tahun ajaran 2022/2023 sebanyak 7 kelas yaitu kelas X-1, X-2, X-3, X-4, X-5, X-6 dan X-7.

2. Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *simple random sampling*. Dalam penelitian ini kelas sampel yang diperoleh dengan mengambil satu kelas secara acak dari populasi. Sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas X-6 sebanyak 25 siswa yang dipilih dari 7 kelas yang ada pada SMA Negeri 9 Makassar.

D. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan *One-Group Pretest-Posttest*, dimana ini bertujuan untuk membandingkan hasil *pre-test* (sebelum treatment) dan *post test* (sesudah treatment) yang akan diberikan kepada siswa, sehingga hasilnya akan lebih akurat.

Tabel 3.1 One Group Pretest-Posttest Design

<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
<i>O1</i>	<i>X</i>	<i>O2</i>

Sumber: Sugiyono (2016)

Keterangan:

O1 : Tes awal

O2 : Tes akhir

X :Perlakuan/treatment penerapan model pembelajaran Problem Based Learning.

E. Variabel Penelitian

Adapun yang menjadi variabel pada penelitian ini dengan menerapkan model *Project Based Learning* adalah :

- Keterlaksanaan pembelajaran matematika kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar
- Aktivitas siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar
- Respon siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar
- Hasil belajar matematika siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar

F. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah definisi yang diberikan kepada suatu variabel atau konstruk dengan cara memberikan arti, atau menspesifikan kegiatan, ataupun memberikan suatu operasionalisasi yang diperlukan untuk mengukur

konstrak atau variabel tertentu. Berikut adalah definisi operasional dalam penelitian ini:

1. Efektivitas pembelajaran matematika adalah kondisi yang menunjukkan keberhasilan belajar matematika yang diperoleh siswa dari proses belajar mengajar.
2. Pembelajaran *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai sarana pembelajaran untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan, dan ketrampilan.
3. Keterlaksanaan pembelajaran sebagai suatu aktivitas mengorganisasi atau mengatur lingkungan sebaik- baiknya dan menghubungkannya dengan anak didik sehingga terjadi proses belajar.
4. Aktivitas siswa adalah kegiatan yang dilakukan siswa selama proses pembelajaran dengan model *Project Based Learning*.
5. Respons siswa adalah tanggapan siswa terhadap model pembelajaran *Project Based Learning*.
6. Hasil belajar matematika adalah nilai matematika yang dicapai siswa setelah diterapkan model *Project Based Learning*.

G. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri dari tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, tahap akhir penelitian.

1. Tahap Perencanaan Penelitian
 - a. Mengurus surat perizinan penelitian.

- b. Mengadakan observasi *prasurvey* kesekolah tempat diadakannya penelitian untuk mendapatkan informasi tentang keadaan kelas yang akan diteliti.
 - c. Wawancara tidak terstruktur dengan guru pamong dan peserta didik untuk melihat bagaimana keadaan sampel sebelum diteliti dan melihat bagaimana proses pembelajaran khususnya teknik penilaian dalam belajar.
 - d. Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)
 - e. Merancang dan membuat instrument penelitian berupa *essay*, jawaban dan panduan penskoran.
 - f. Memvalidasi instrument penelitian ke dosen-dosen ahli dalam kajiannya.
 - g. Merevisi instrument penelitian yang sudah divalidasi oleh dosen yang ahli dalam bidang kajiannya.
 - h. Menyiapkan materi yang akan disampaikan dalam proses belajar mengajar.
2. Tahap Perencanaan Penelitian
- a. Melaksanakan *Pretest* pada kelas eksperimen.
 - b. Melaksanakan proses pembelajaran pada kelas eksperimen dilakukan proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).
 - c. Melaksanakan *Posttest* terhadap kelas eksperimen

3. Tahap akhir penelitian

- a. Mengolah data hasil penelitian yang telah dilakukan pada tahap pelaksanaan penelitian.
- b. Melakukan analisis terhadap seluruh hasil data penelitian yang diperoleh.
- c. Menyimpulkan hasil analisis data.

H. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena (variable) alam maupun sosial yang diamati. Adapun instrumen yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

1. Lembar Observasi

Sutrisno Hadi (2004) mengemukakan bahwa observasi merupakan suatu proses kompleks yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Observasi juga memiliki arti yaitu sebuah teknik yang dijadikan sebagai alat untuk mengumpulkan data melalui pengamatan terhadap subjek atau objek. Pengamatan yang dilakukan disaat proses pembelajaran bertujuan untuk mengetahui masalah dalam proses pembelajaran tersebut. Observasi digunakan untuk mengetahui tentang aktivitas siswa selama proses belajar mengajar. Observasi ini bertujuan agar diperoleh data yang lebih akurat melalui pengamatan di lapangan.

- a. Keterlaksanaan pembelajaran

Pada tahap ini ditentukan materi yang sesuai dengan model pembelajaran *Project Based Learning*. Materi yang dipilih untuk dikembangkan adalah

pengertian dan sifat-sifat eksponen dan logaritma materi ini diajarkan di kelas X dan materi ini cocok diajarkan dengan *Project Based Learning*.

b. Aktivitas siswa

Lembar observasi aktivitas siswa digunakan sebagai pedoman peneliti dalam memperoleh data tentang aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran matematika dengan menerapkan strategi pembelajaran model *Project Based Learning* di kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar. Lembar observasi ini menggunakan tes uraian.

2. Angket

Angket adalah seperangkat pertanyaan yang disusun secara logis, sistematis tentang konsep yang menerangkan tentang variabel-variabel yang diteliti. Sebagian besar penelitian umumnya menggunakan angket sebagai metode yang dipilih untuk mengumpulkan data, angket memang mempunyai banyak kebaikan sebagai instrumen pengumpulan data (Arikunto, 2006). Angket respon yang digunakan dalam penelitian ini yaitu angket respon siswa. Angket respon siswa diberikan kepada siswa pada akhir penelitian pengembangan. Instrumen ini bertujuan untuk menilai kepraktisan LKPD berdasarkan respon dan tanggapan siswa terhadap LKPD yang telah dikembangkan. Angket respon siswa disusun dengan 5 alternatif jawaban yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS) dan Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS). Selain itu, dalam penulisan angket respon siswa ini terdiri dari pernyataan positif dan negatif.

3. Tes Hasil Belajar Siswa

Tes hasil belajar matematika merupakan instrumen penelitian yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan siswa kelas X SMA Negeri 9 Makassar terhadap mata pelajaran matematika materi eksponen dan logaritma dengan batasan materi sampai sifat-sifat eksponen dan logaritma dengan tes pilihan ganda. Tes yang digunakan berupa *Pretest* dan *Posttest*

I. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan suatu kegiatan mencari data di lapangan yang akan digunakan untuk menjawab permasalahan penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan mencatat peristiwa, karakteristik, atau nilai suatu variabel yang dapat dilakukan dalam berbagai setting, sumber, dan berbagai teknik/cara. Adapun teknik-teknik pengumpulan data dalam penelitian adalah sebagai berikut:

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini, ialah :

1. Data keterlaksanaan pembelajaran diambil menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran selama proses pembelajaran matematika dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning*.
2. Data aktivitas siswa diperoleh dari lembar observasi aktivitas siswa, lembar ini diisi sejak mulainya pembelajaran s/d selesainya pembelajaran.
3. Data respon siswa diperoleh dari lembar respon siswa yang diberikan setelah diberi perlakuan.

4. Data tes hasil belajar matematika siswa diperoleh dari skor hasil belajar siswa sebelum diberi perlakuan (pre-test) dan setelah diberi perlakuan (post-test).

Tabel 3.2 kategori kemampuan guru

Tingkat kemampuan guru	Kriteria
$0.00 \leq tkg < 1.00$	Sangat Kurang
$1.00 \leq tkg < 2.00$	Kurang
$2.00 \leq tkg < 3.00$	Cukup
$3.00 \leq tkg < 4.00$	Baik
$tkg = 4.00$	Sangat Baik

Sumber :Hidya (2019: 31)

b. Analisis data aktivitas siswa

Data hasil pengamatan aktivitas siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung dianalisis dengan melihat rata-rata aktivitas hasil pengamatan. Artinya tingkat aktivitas siswa dihitung dengan cara menjumlah nilai tiap aspek kemudian membaginya dengan banyak aspek yang dinilai. Adapun langkahlangkah untuk menentukan persentase rata rata aktivitas siswa adalah sebagai berikut:

1. menentukan banyaknya siswa yang aktif dalam proses pembelajaran
2. mencari persentase aktivitas siswa, dengan menggunakan rumus:

$$S = \frac{X}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

S : persentase aktivitas siswa

X : banyaknya siswa yang aktif/pasif setiap pertemuan

N : Jumlah siswa yang hadir setiap pertemuan

Kriteria keaktifan siswa dalam pembelajaran dikatakan aktif apabila jumlah siswa yang aktif minimal 75%. Kriteria persentase keaktifan siswa sebagai berikut :

Tabel 3.3 Kriteria Persentase Keaktifan siswa

Interval Kriteria Keaktifan	Kriteria
$x > 75\%$	Sangat Aktif
$50\% < x \leq 75\%$	Aktif
$25\% < x \leq 50\%$	Kurang Aktif
$x \leq 25\%$	Tidak Aktif

Sumber: Badiah, dkk. (2020:171)

c. Analisis respons siswa

Data tentang respons siswa diperoleh dari angket respons siswa terhadap kegiatan pembelajaran. Selanjutnya dianalisis dengan mencari persentase jawaban siswa untuk tiap-tiap pertanyaan dalam angket. Respons siswa dianalisis dengan melihat persentase dari respons siswa yang dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase respons siswa yang menjawab ya atau tidak

f = Frekuensi siswa yang menjawab ya atau tidak

n = Banyaknya siswa yang mengisi angket

Kriteria yang ditetapkan untuk menyatakan bahwa para siswa memiliki respons positif terhadap pembelajaran matematika dengan model *Project Based Learning* adalah apabila rata-rata persentase tiap aspek mencapai minimal 75%.

Tabel 3.4 Kriteria Persentase Respons Siswa

Interval Kriteria Respons	Kriteria
$x > 75\%$	Sangat Positif
$50\% < x \leq 75\%$	Positif
$25\% < x \leq 50\%$	Negatif
$x \leq 25\%$	Sangat Negatif

Sumber : Arifin dan Etha Gustin Merdekawati (2020:280)

d. Analisis hasil belajar siswa

Hasil belajar siswa di analisis dengan menggunakan analisis statistik deskriptif dengan tujuan untuk mendeskripsikan pemahaman materi matematika siswa setelah diterapkan model *Project Based Learning*. Adapun kriteria standar hasil belajar siswa berikut ini :

Tabel 3.5 Kategori Standar Hasil Belajar Siswa

Tingkat kemampuan guru	Kriteria
$0 \leq x < 65$	Sangat Rendah
$65 \leq x < 75$	Rendah
$75 \leq x < 85$	Sedang
$85 \leq x < 95$	Tinggi
$95 \leq x \leq 100$	Sangat Tinggi

Sumber : SMA Negeri 9 Makassar

Hasil belajar siswa juga akan di arahkan pada pencapaian hasil belajar secara individual dan klasikal. kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditentukan oleh sekolah 75, sedangkan ketuntasan klasikal akan tercapai apabila minimal 75% siswa di kelas tersebut telah mencapai skor ketuntasan minimal.

$$\frac{\text{jumlah siswa yang mencapai nilai minimum KKM}}{\text{jumlah siswa}} \times 100$$

Dari data yang diperoleh dari hasil *Pretest* dan *Posttest* dianalisis untuk mengetahui peningkatan hasil belajar. Besarnya peningkatan sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus gain ternormalisasi yaitu dengan :

$$N \text{ Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Keterangan :

Spre = Skor *Pretest*

SPos = Skor *Posttest*

Smaks = Skor maksimal

Untuk klasifikasi gain ternormalisasi terlihat pada tabel berikut

Tabel 3.6 Klasifikasi Gain Ternormalisasi

Koefisien Normalisasi	Klasifikasi
$g \leq 0.30$	Rendah
$0.30 < g < 0.70$	Sedang
$g \geq 0.70$	Tinggi

Sumber : Hamka, Dkk. (2021:70)

Hasil belajar meningkat apabila nilai gain yang diperoleh yaitu lebih dari 0.30.

2. Teknik Analisis Inferensial

Statistika inferensial digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi. Teknik statistika ini dimaksudkan untuk menguji hipotesis penelitian. Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji normalitas.

a. Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data tentang hasil belajar matematika siswa sebelum dan setelah perlakuan berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Teknik pengujian uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji kolmogorov-smirnov Untuk keperluan pengujian normalitas populasi dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

H_0 = Data berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 = Data berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Syarat :

- 1) Jika $P_{value} \geq 0,05$ maka H_0 diterima H_1 ditolak, artinya data hasil belajar siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal
- 2) Jika $P_{value} < 0,05$ maka H_1 diterima H_0 ditolak, artinya data hasil belajar matematika siswa berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

b. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dimaksudkan untuk menjawab hipotesis penelitian yang telah diajukan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *one sample t-test*, N-Gain, dan uji proporsi.

- 1) Hasil belajar matematika siswa setelah diberi perlakuan model *Project Based Learning* berdasar pada kriteria ketuntasan minimal (KKM), yaitu 75.

$$H_0: \mu \leq 75 \text{ melawan } H_1: \mu > 75$$

Ket : μ = rata-rata skor hasil belajar matematika yang dicapai siswa

2) Rata rata gain ternormalisasi siswa setelah diberi perlakuan model *Project Based Learning* berada pada kategori sedang.

$$H_0: \mu g \leq 0.30 \text{ Melawan } H_1: \mu g > 0.30$$

Ket : μg = Parameter rata-rata gain ternormalisasi.

3) Pengujian hipotesis berdasarkan Ketuntasan Klasikal menggunakan uji proporsi Uji ketuntasan klasikal digunakan untuk mengetahui keberhasilan siswa dikelas X SMA Negeri 9 Makassar dalam mencapai ketuntasan setelah diberi perlakuan. Adapun syarat ketuntasan belajar adalah lebih besar 80% (tuntas klasikal) dengan uji hipotesisnya adalah :

$$H_0 : \pi = 80\% \text{ melawan } H_1 : \pi > 80\%$$

π = Parameter ketuntasan belajar klasikal

Adapun rumus yang digunakan untuk melihat ketuntasan klasikal menggunakan uji proporsi yaitu:

$$Z_{hitung} = \frac{\frac{x}{n} - \pi}{\sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}}$$

Keterangan :

Z_{hitung} = Nilai z hitung

x = Jumlah sukses

n = Jumlah sampel

π = Peluang sukses

Adapun kriteria dalam pengambilan keputusan adalah :

H_0 diterima jika nilai $z \leq z_{(0,5-\alpha)}$

H_0 ditolak jika nilai $z > z_{(0,5-\alpha)}$

Dimana $\alpha = 5\%$

Jika nilai $z > z_{(0,5-\alpha)}$ berarti ketuntasan klasikal tercapai.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan mulai pada tanggal 06 April 2023 sampai 14 April 2022 di SMA Negeri 9 Makassar. Penelitian ini berlangsung selama 4 pertemuan. 1 pertemuan digunakan untuk memberikan *Pretest*, 2 pertemuan digunakan untuk mengajar dengan menerapkan model *Project Based Learning*, dan 1 pertemuan digunakan untuk memberikan *Posttest*. Kelas yang dipilih pada penelitian ini adalah kelas X-6 sebagai kelas eksperimen. Penelitian ini dilakukan sendiri oleh peneliti dan bertindak sebagai guru pengajar.

Pada awal pelaksanaan penelitian ini, terlebih dahulu diberikan *Pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* di kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar. Di pertemuan selanjutnya setelah dilaksanakan pembelajaran matematika dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning*, siswa diberikan *Posttest* dan angket respons siswa terhadap model pembelajaran *Project Based Learning*. Pada saat pelaksanaan pembelajaran, diadakan pengamatan oleh observer untuk mencatat seluruh aktivitas siswa dan guru di kelas selama menerapkan model pembelajaran . *Project Based Learning* Adapun uraian lengkap tentang hasil penelitian dan pembahasan adalah sebagai berikut:

A. Hasil Penelitian

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial. Hasil dan analisis data dibuat berdasarkan pada data yang diperoleh dari kegiatan penelitian tentang hasil belajar siswa melalui penerapan model pembelajaran PjBL yang telah dilaksanakan di SMA Negeri 9 Makassar.

1. Hasil Analisis Statistik Deskriptif

a. Deskripsi Keterlaksanaan Pembelajaran

Data tentang keterlaksanaan pembelajaran diambil dari hasil pengamatan yang dilakukan oleh peneliti selama empat kali pertemuan dan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1 Deskripsi Keterlaksanaan Pembelajaran

Aspek Yang Diamati	Pertemuan				\bar{x}
	1	2	3	4	
I. Pendahuluan					
a. Guru membuka pembelajaran dengan salam dan mengecek kehadiran siswa.	4	4	4	4	4
b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	4	4	4	4	4
c. Guru memberikan motivasi kepada siswa.	3	3	3	3	3
II. Kegiatan Inti					
a. Guru menjelaskan materi ajar	4	3	3	4	3,5
b. Guru memberikan contoh soal serta penyelesaiannya	4	3	3	3	3,3
c. Guru mengajak siswa untuk berdiskusi dan memebrikan kesempatan ke siswa untuk bertanya	4	4	4	4	4
d. Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok.	4	4	4	4	4
e. Guru mengarahkan siswa untuk menentukan tema/topik proyek sesuai materi (Penentuan Proyek)	4	4	4	4	4

f. Guru memberikan instruksi Siswa untuk merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek dari awal sampai akhir beserta pengelolaannya (Membuat Desain Proyek)	4	4	4	4	4
g. Guru melakukan pendampingan supaya siswa dapat melakukan penjadwalan semua kegiatan yang telah dirancangnya (Menyusun Penjadwalan)	4	4	4	4	4
h. Guru memonitoring semua aktifitas siswa dalam menyelesaikan tugas proyek (Memonitor Kemajuan Proyek)	4	4	4	4	4
i. Guru menunjuk salah satu anggota kelompok secara acak untuk mempersentasikan tugas proyek yang telah dibuat. (Penyusunan Tugas Proyek dan Persentasi)	4	4	4	4	4
III. Penutup					
a. Guru bersama siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek (Evaluasi Proses dan Hasil Proyek)	3	3	3	3	3
b. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	4	4	4	4	4
Jumlah					52,8
Rata-rata					3,8

Berdasarkan tabel 4.1 hasil pengamatan rata-rata keterlaksanaan pembelajaran melalui penerapan model pembelajara *Project Based Learning* selama empat pertemuan yaitu 3.8. Dalam kriteria keterlaksanaan pembelajaran yang telah dipaparkan pada bab III, nilai rata-rata total yang diperoleh berada pada interval $3.00 \leq tkg < 4.00$ yang artinya berada pada kategori terlaksana dengan baik sehingga dapat dikatakan efektif.

b. Deskripsi Hasil Pengamatan Aktivitas Siswa

Tabel 4. 2 Deskripsi Hasil Pengamatan Aktivitas Siswa

No.	Aspek Aktivitas Siswa	Pertemuan				Rata-rat	Persentase %
		1	2	3	4		
Aktivitas Positif							
1.	Siswa yang hadir pada saat proses pembelajaran berlangsung. .	25	25	25	25	25	100
2.	Siswa mendengarkan dan memperhatikan materi yang diajarkan guru.	25	25	25	25	25	100
3.	Siswa mendengarkan dan memperhatikan persentasi proyek oleh kelompok lain.	25	25	25	25	25	100
4.	Siswa yang bertanya mengenai materi yang belum dimengerti	8	6	12	10	9	36
5.	Siswa yang aktif bekerja sama dan berdiskusi dengan teman kelompoknya.	25	25	25	25	25	100
6.	Siswa membahas kelayakan proyek yang telah dibuat dan membuat laporan proyek untuk dipaparkan.	25	25	25	25	25	100
7.	Siswa yang mencatat atau menyimpulkan hasil proyek.	25	25	25	25	25	100
8.	Siswa yang mengikuti awal pembelajaran sampai akhir pembelajaran.	25	25	25	25	25	100
Aktivitas negatif							
9.	Siswa yang melakukan kegiatan diluar skenario pembelajaran (datang terlambat, tidak memperhatikan guru, mengantuk, mengganggu teman, keluar dan masuk ruangan tanpa izin, dll).	0	0	0	0	0	

Pengamatan terhadap aktivitas siswa selama kegiatan pembelajaran menggunakan lembar observasi aktivitas siswa, pengamat mengamati aktivitas siswa yang dominan termasuk didalamnya pengamat menuliskan hasil pengamatannya. Hasil pengamatan terhadap aktivitas siswa dalam pembelajaran matematika tiap pertemuan selama empat kali tatap muka dinyatakan dengan persentase. Indikator keberhasilan aktivitas siswa yang ditentukan pada penelitian ini yaitu minimal 75% siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Berdasarkan (Lampiran 3.3) dapat dilihat bahwa aktivitas siswa selama empat kali pertemuan menunjukkan bahwa persentase keseluruhan aktivitas siswa melalui penerapan model *Project Based Learning* adalah 91%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aktivitas siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar pada pembelajaran matematika melalui model pembelajaran *Project Based Learning* dikatakan efektif karena telah memenuhi kriteria aktivitas siswa secara klasikal yaitu $\geq 75\%$ siswa terlibat sangat aktif dalam proses pembelajaran.

c. Deskripsi Hasil Respons Siswa

Berdasarkan (Lampiran 3.4) dapat dilihat bahwa secara umum rata-rata siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar memberi respons positif terhadap pelaksanaan pembelajaran melalui penerapan model *Project Based Learning*, dimana rata-rata persentase respons siswa adalah 79%. Dengan demikian respons siswa yang diajar dengan metode ini dapat dikatakan efektif karena telah memenuhi kriteria respons siswa yaitu $\geq 75\%$ memberikan respons positif.

d. Deskripsi Hasil Belajar Matematika siswa

Dari hasil analisis deskriptif sebagaimana yang terlampir, maka skor hasil *Pretest* dan *Posttest* siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar sebelum dan sesudah diterapkan model pembelajaran PjBL pada pokok bahasan persamaan kuadrat, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 3 Deskripsi Hasil Belajar Matematika siswa

Statistik	Nilai statistik	
	Pre Test	Post Test
Ukuran Sampel	25	25
Skor Tertinggi	73	100
Skor Terendah	40	70
Skor Ideal	100	100
Rentang Skor	33	30
Skor Rata-rata	64	90.04
Standar Deviasi	9.75	9.67
Nilai Tengah	68	95
Koefesien Variasi	95.24	93.6

Beberapa informasi yang dapat ditarik pada tabel 4.2 sebagai berikut:

- 1) Skor rata-rata hasil belajar matematika siswa sebelum penerapan dan sesudah penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* pada siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar bernilai 63,64 (sangat rendah) dan 90.04 (tinggi). Terdapat perbedaan nilai rata-rata sebelum dan sesudah penerapan, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar terjadi peningkatan hasil belajar matematika dari kategori sangat rendah menjadi Tinggi.

- 2) Median untuk skor hasil belajar matematika pada *Pretest* dan *Posttest* yaitu 68 dan 95. ini menyatakan bahwa untuk skor *Pretest* siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar terdapat 50% memperoleh nilai paling tinggi 70 dan 50% memperoleh paling rendah 40. sedangkan pada nilai *Posttest* siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar terdapat 50% memperoleh nilai paling tinggi 100 dan 50% memperoleh nilai paling rendah 73.
- 3) Rentang skor sebelum dan sesudah penerapan berturut-turut 33 dan 30. Ini menyatakan bahwa untuk hasil belajar siswa sebelum penerapan tersebar dari nilai 0.00 sampai 33.00 sedangkan untuk hasil belajar siswa sesudah penerapan tersebar dari nilai 73 sampai 100.
- 4) Standar deviasi sebelum dan sesudah penerapan berturut-turut 9,75 dan 9,67 karena nilai standar deviasi sebelum dan sesudah penerapan lebih besar dari nilai rata-rata maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar matematika siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar sebagian besar mendapat nilai rata-rata.
- 5) Koefisien variasi sebelum dan sesudah penerapan berturut-turut 95,24 dan 93,6. Jika dilihat dari nilai koefisien variasi sebelum penerapan dan sesudah penerapan, hasil belajar siswa sebelum penerapan lebih tinggi dari sesudah penerapan. Ini menyatakan bahwa data hasil belajar siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar sesudah penerapan lebih homogen dari sebelum penerapan. (Untuk lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3.2).
Selanjutnya jika skor hasil belajar matematika siswa sebelum dan setelah diterapkan model *Project Based Learning* dikelompokkan kedalam lima

kategori maka diperoleh tabel distribusi frekuensi dan persentase skor yang dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4. 4 Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar Sebelum dan Sesudah Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

No	Skor	Kategori	Frekuensi		Persentase	
			Pre-test	Post test	Pre-test	Post test
1	$0 \leq x < 65$	Sangat Rendah	7	0	28%	0
2	$65 \leq x < 75$	Rendah	18	2	72%	8%
3	$75 \leq x < 85$	Sedang	0	6	0	24%
4	$85 \leq x < 95$	Tinggi	0	11	0	44%
5	$95 \leq x \leq 100$	Sangat Tinggi	0	6	0	24%
Jumlah			25	25	100	100

Berdasarkan tabel di atas dapat digambarkan bahwa sebelum penerapan pada umumnya berada pada kategori sangat rendah karena 7 siswa mendapat nilai yang berada pada interval $0 \leq x \leq 65$ dan 18 siswa siswa mendapat nilai yang berada pada interval $65 \leq x < 75$ kategori rendah . Sedangkan sesudah penerapan 2 siswa siswa mendapat nilai yang berada pada interval $65 \leq x < 75$ kategori rendah, pada kategori sedang karena 6 siswa mendapat nilai yang berada pada interval $75 \leq x \leq 85$, 12 siswa mendapat nilai yang berada pada interval $85 \leq x < 95$, 6 siswa mendapat nilai yang berada pada interval $95 \leq x \leq 100$. Untuk melihat persentase ketuntasan hasil belajar matematika siswa sebelum dan sesudah penerapan dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut :

Tabel 4.5 Deskripsi Ketuntasan Hasil Belajar Siswa Kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar Setelah dan Sebelum Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning

No	Skor	Kategori	Frekuensi		Persentase	
			Pre-test	Post test	Pre-test	Post test
1	$75 \leq x < 100$	Tuntas	0	23	100	92
2	$0 \leq x < 75$	Tidak Tuntas	0	2	0	8

Berdasarkan tabel 4.5 diketahui bahwa tidak ada siswa yang tuntas sebelum penerapan, sedangkan dari 25 siswa terdapat 23 siswa yang tuntas setelah penerapan. Maka dapat disimpulkan bahwa sebelum penerapan siswa tidak tuntas secara klasikal tetapi sesudah penerapan siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar tuntas secara klasikal dengan nilai 92%. Selanjutnya data *Pretest* dan *Posttest* siswa dihitung menggunakan rumus *normalized gain*. Tujuannya adalah untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar setelah penerapan model *Project Based Learning* pada pembelajaran matematika. Untuk melihat persentase peningkatan hasil belajar siswa dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut :

Tabel 4. 6 Deskripsi Peningkatan Hasil Belajar Matematika Siswa Setelah Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Koefisien Normalisasi	Klasifikasi	Frekuensi	Persentase (%)
$g \leq 0.30$	Rendah	0	0
$0.30 < g < 0.70$	Sedang	2	8
$g \geq 0.70$	Tinggi	23	92
Jumlah		25	100

Berdasarkan tabel 4.6 di atas dapat dilihat bahwa ada 2 siswa atau 8% yang nilai gainnya berada pada interval $0.30 < g < 0.70$ yang artinya peningkatan hasil belajarnya berada pada kategori sedang dan 25 siswa atau 92% siswa yang nilai gainnya berada pada interval $g \geq 0.70$ yang artinya peningkatan hasil belajarnya berada pada kategori tinggi. Jika rata-rata gain ternormalisasi siswa sebesar 0.75, maka rata-rata gain ternormalisasi siswa berada pada interval $g \geq 0.70$, artinya peningkatan hasil belajar matematika siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar setelah penerapan model *Project Based Learning* umumnya berada pada kategori tinggi. Untuk melihat hasil pada tabel 4.5 ada pada lampiran 3.2

2. Hasil Analisis Inferensial

Analisis statistik inferensial pada bagian ini digunakan untuk pengujian hipotesis yang telah dirumuskan, dan sebelum melakukan analisis statistik inferensial terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji gain.

a. Uji Normalitas

Uji Normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah skor rata-rata hasil belajar siswa (*Pretest* dan *Posttest*) berdistribusi normal atau tidak. Kriteria pengujiannya adalah :

Jika $P_{value} \geq \alpha = 0.05$ maka data berdistribusi normal

Jika $P_{value} < \alpha = 0.05$ maka data tidak berdistribusi normal.

Tabel 4. 7 Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov

	Kelas	Statistic	Df	Sig.
Hasil Pemahaman Konsep	Pre Test	.272	25	.200*
	Post Test	.322	25	.200*

Dengan menggunakan bantuan SPSS (Statistical Product and Service Solutions) 29 dengan uji Kolmogorov-Smirnov. Hasil rata-rata untuk *Pretest* siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar menunjukkan nilai $P_{value} > \alpha$ yaitu $0.200 > 0.05$ dan skor rata-rata untuk *Posttest* menunjukkan nilai $P_{value} > \alpha$ yaitu $0.200 > 0.05$. Hal ini menunjukkan bahwa skor *Pretest* dan *Posttest* termasuk kategori normal.

b. Pengujian Hipotesis

1) Hasil belajar matematika siswa setelah diterapkan model pembelajaran *Project Based Learning* berdasar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), Yaitu 75.

$$H_0: \mu \leq 75 \text{ melawan } H_1: \mu > 75.$$

Tabel 4. 8 Hasil *One-sample t-test* Nilai *Posttest*

Test Value = 70			
	T	Df	Sig. (2-tailed)
Post Test	46.528	24	.000

Berdasarkan hasil SPSS, tampak bahwa $df = 25, t_{hitung} = 46.528$ sedangkan t_{tabel} dengan Df 24= 1.711, dimana terlihat bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 yang berarti rata-rata hasil belajar matematika siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar setelah diterapkan model pembelajaran *Project Based Learning* lebih dari 75.

2) Rata-rata gain ternormalisasi hasil belajar matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Project Based Learning* berada pada kategori sedang.

$$H_0: \mu_g \leq 0.30 \text{ melawan } H_1: \mu_g > 0.30$$

Tabel 4. 9 Hasil Uji N Gain

Test Value = 0.30			
	T	Df	Sig. (2-tailed)
Ngain	17.143	24	.000

Berdasarkan hasil analisis dengan SPSS 29 tampak bahwa $df = 24$, $t_{17.143} > t_{1.711}$ yang berarti bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima yakni rata-rata gain ternormalisasi siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar lebih dari 0.30.

3) Ketuntasan belajar siswa setelah diberi perlakuan model *Project Based Learning* secara klasikal lebih besar dari 80% dengan menggunakan uji proporsi Uji ketuntasan klasikal digunakan untuk mengetahui keberhasilan siswa dikelas eksperimen dalam mencapai ketuntasan belajar. Adapun syarat ketuntasan belajar adalah lebih besar 80% (tuntas klasikal) dengan uji hipotesisnya adalah:

$$H_0: \pi = 80\% \text{ melawan } H_1: \pi > 80\%$$

Untuk uji proporsi dengan taraf signifikan 0.05 diperoleh nilai $z_{\text{tabel}} = z_{0.45}$ dengan taraf signifikan 5% sebesar 1,645. Hasil $z_{\text{hitung}} = 2,125$ dan $z_{\text{tabel}} = 1,645$.

Karena $z_{\text{hitung}} > z_{\text{tabel}}$ berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Adapun persentase hasil belajar siswa secara klasikal setelah menggunakan model *Project Based Learning* adalah sebagai berikut:

$$\text{Ketuntasan klasikal} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Setelah dianalisis menggunakan rumus ketuntasan klasikal dapat disimpulkan bahwa sebelum penerapan siswa tidak tuntas secara klasikal tetapi

setelah penerapan siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar tuntas secara klasikal dengan nilai 90%.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang diuraikan pada bagian sebelumnya, maka pada bagian ini akan diuraikan pembahasan hasil penelitian yang meliputi pembahasan hasil analisis statistik deskriptif dan hasil penelitian statistik inferensial. Pembahasan hasil analisis dari keduanya diuraikan sebagai berikut:

1. Pembahasan Hasil Analisis Statistik Deskriptif

a. Keterlaksanaan Pembelajaran

Dari hasil analisis deskriptif, data observasi terhadap keterlaksanaan pembelajaran melalui penerapan model *Project Based Learning* pada siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar dari pertemuan pertama sampai dengan pertemuan ke empat menunjukkan rata-rata total 3,8. Nilai rata-rata yang diperoleh berada pada interval $3,00 \leq tkg < 4,00$ yang artinya berada pada kategori baik sehingga dapat dikatakan efektif.

b. Aktivitas Siswa

Dari hasil analisis deskriptif, hasil pengamatan terhadap aktivitas siswa dalam pembelajaran matematika tiap pertemuan selama empat kali dinyatakan dengan persentase. Indikator keberhasilan aktivitas siswa yang ditentukan pada penelitian ini yaitu minimal 75% siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran menunjukkan bahwa persentase keseluruhan aktivitas siswa melalui penerapan model *Project Based Learning* adalah 91%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aktivitas siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar pada pembelajaran matematika

melalui model pembelajaran *Project Based Learning* dikatakan efektif karena telah memenuhi kriteria aktivitas siswa secara klasikal yaitu $\geq 75\%$ siswa terlibat sangat aktif dalam proses pembelajaran.

c. Hasil Respons Siswa

Dari hasil analisis deskriptif, rata-rata siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar memberi respons positif terhadap pelaksanaan pembelajaran melalui penerapan model *Project Based Learning*, dimana rata-rata persentase respons siswa adalah 79%. Dengan demikian respons siswa yang diajar dengan metode ini dapat dikatakan efektif karena telah memenuhi kriteria respons siswa yaitu $\geq 75\%$ memberikan respons positif.

d. Tes Hasil Belajar Siswa

Hasil Tes Kemampuan Awal (*Pretest*) Siswa Sebelum Pembelajaran Melalui Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning*. Dari hasil analisis deskriptif, data *Pretest* siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar sebelum pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* menunjukkan bahwa dari 25 siswa, tidak ada siswa yang mencapai ketuntasan individu. Semua siswa mendapat skor pada interval $0 \leq x < 75$ dengan kategori rendah.

Hasil Tes Kemampuan Akhir (*Posttest*) Siswa Setelah Pembelajaran Melalui Penerapan Model *Project Based Learning*. Dari hasil analisis deskriptif, data *Posttest* siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar setelah pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* menunjukkan bahwa terdapat 23 siswa dari 25 siswa atau 92% siswa mencapai ketuntasan individu. Sedangkan siswa yang tidak tuntas sebanyak 2 orang atau 8%. Sehingga dapat

disimpulkan bahwa hasil belajar siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar setelah pembelajaran matematika melalui penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* sudah memenuhi kriteria ketuntasan klasikal.

Hasil Normalized Gain Terhadap Hasil Belajar Siswa Setelah Pembelajaran Melalui Model Pembelajaran. Dari hasil analisis deskriptif, data Normalized Gain siswa X-6 SMA Negeri 9 Makassar setelah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* menunjukkan bahwa terdapat 2 siswa atau 8% yang peningkatan hasil belajarnya berada pada kategori sedang. Dan terdapat 23 siswa atau 92% yang peningkatan hasil belajarnya berada pada kategori tinggi. Dapat disimpulkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar setelah pembelajaran matematika melalui penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* pada umumnya berada pada kategori tinggi.

2. Pembahasan Hasil Analisis Inferensial

a. Uji Normalitas

Hasil analisis inferensial menunjukkan bahwa data *Pretest* dan *Posttest* telah memenuhi uji normalitas yang merupakan uji prasyarat sebelum melakukan uji hipotesis.

b. Uji Hipotesis

Karena data berdistribusi normal maka memenuhi kriteria untuk menggunakan uji t-test dan uji proporsi. Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji one sample test berbantuan SPSS versi 29.

- 1) Hasil belajar matematika siswa setelah diberi perlakuan model *Project Based Learning* berdasar pada kriteria ketuntasan minimal (KKM), yaitu 75,0. Dari hasil analisis inferensial, ketuntasan individu menunjukkan rata-rata hasil belajar matematika siswa setelah diberi perlakuan (*Posttest*) 90,04 dengan nilai $t_{hitung} = 46.528$, sehingga keputusan yang diambil adalah H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar matematika siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar setelah diberi perlakuan model pembelajaran *Project Based Learning* telah mencapai nilai KKM.
- 2) Rata-rata gain ternormalisasi hasil belajar matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Project Based Learning* berada pada kategori sedang. Dari hasil analisis inferensial, gain ternormalisasi menunjukkan skor rata-rata 0.75 dengan nilai $t_{hitung} = 17.143$ sehingga keputusan yang diambil adalah H_0 ditolak dan H_1 diterima dengan demikian dapat disimpulkan bahwa “Terjadi peningkatan hasil belajar matematika setelah diterapkan model pembelajaran *Project Based Learning* pada siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar dimana nilai ainnya lebih dari 0.30.
- 3) Ketuntasan belajar siswa setelah setelah pembelajaran yang diberi perlakuan model *Project Based Learning* secara klasikal lebih besar dari 82% diterima berdasarkan hasil pengujian nilai $Z_{hitung} = 2,125 > Z_{tabel} = 1,645$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Setelah dianalisis menggunakan rumus ketuntasan klasikal dapat disimpulkan bahwa sebelum penerapan siswa tidak tuntas secara klasikal tetapi setelah

penerapan siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar tuntas secara klasikal dengan nilai 92%.

Berdasarkan hasil penelitian dinyatakan bahwa model pembelajaran Project Based Learning efektif diterapkan di kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar dengan materi eksponen dan logaritma. Hal ini ditunjukkan dengan 4 indikator tercapai yaitu keterlaksanaan pembelajaran, aktivitas siswa, respon siswa dan hasil belajar siswa. Temuan ini sejalan dengan penelitian Maya Nurfitriyanti (2016) hasil penelitian menunjukkan penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* dengan pengolahan analisis data menunjukkan keterangan bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran Project Based Learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. Hal ini juga dapat dilihat dari proses pembelajaran maupun dari lembar penilaian sikap dan keterampilan individu peserta didik yang cenderung baik, karena peserta didik secara aktif mengikuti semua rangkaian kegiatan proses pembelajaran secara aktif dan antusias baik secara kelompok maupun individu. Habibah Hanun Simangunsong (2022) Dari pelaksanaan penelitian penerapan *Project Based Learning* dalam pembelajaran dapat kita katakan cukup efektif. Karena telah dibuktikan dengan meningkatnya hasil belajar menggunakan metode ini pembelajaran *Project Based Learning*. Mulia Sinta (2022) penerapan model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi hukum Gravitasi Newton di MAS Jabal Nur, Paloh Lada tahun ajaran 2021/2022 karena siswa maupun menyelesaikan bahan diskusi dan strategi yang rinci seperti pembagian tugas dengan membuat rencana pengerjaan proyek dalam waktu yang telah ditentukan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran matematika efektif melalui penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* pada siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar yang ditinjau dari hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran berada pada kategori baik dapat dinyatakan efektif, aktifitas siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar pada pembelajaran matematika melalui model pembelajaran *Project Based Learning* dikatakan efektif karena telah memenuhi kriteria aktifitas siswa secara klasikal, respon siswa yang diajarkan dengan metode ini dikatakan efektif karena telah memenuhi kriteria respon siswa, dan hasil belajar siswa kelas X-6 SMA Negeri 9 Makassar sebelum pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* menunjukkan tidak ada siswa yang mencapai ketuntasan individu dengan kategori rendah dan setelah penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* termasuk dalam kategori tinggi sudah memenuhi kriteria ketuntasan klasikal.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dalam upaya peningkatan hasil belajar matematika siswa, dikemukakan beberapa saran sebagai berikut.

1. Kepada pihak sekolah SMA Negeri 9 Makassar diharapkan dapat menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* dalam proses pembelajaran khususnya untuk mata pelajaran matematika.
2. Melihat hasil penelitian ini, diharapkan agar guru lebih bijak dalam memilih model pembelajaran yang akan digunakan dalam proses belajar mengajar. Hal ini dimaksudkan agar siswa mampu memperoleh hasil belajar matematika yang lebih baik.
3. Kepada siswa, diharapkan mampu mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh dari guru dan senantiasa mengingat pemahaman untuk setiap pelajaran sehingga hasil belajar meningkat.
4. Penelitian ini sangat terbatas dari segi variabel dan populasinya sehingga diharapkan kepada peneliti di bidang pendidikan matematika khususnya untuk melakukan penelitian lebih lanjut guna memperluas hasil penelitian ini.
5. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengefisienkan waktu dalam menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, Nurhayanti. 2004. Penerapan Model Pembelajaran Masalah (Problem-Based Instruction) dalam Pembelajaran Matematika di SMU. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 10 (051): 831-842.
- Abdullah, Sani Ridwan. 2014. *Pembelajaran saintifik untuk kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara
- Afiana, dkk. 2016. Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2):202-212.
- Antika.N.R, Sultan Nawawi. 2017. Pengaruh Model Project Based Learning Pada Mata Kuliah Seminar Terhadap Keterampilan Berfikir Kreatif Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. (1): 72-79 p-ISSN: 2442-3750.
- Arif Ismail. *Model-Model Pembelajaran Mutakhir*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 2008
- Arifin, S. R., & Merdekawati, E. G. (2020). Tanggapan Mahasiswa terhadap Pemanfaatan Google Classroom sebagai Media Pembelajaran Online. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 8(3), 278–281.
- Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : PT. Rineka Cipta
- Arini, W., & Lovisia, E. (2019). Respon Siswa Terhadap Alat Pirolisis Sampah Plastik Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Lingkungan di SMP Musi Rawas. *Journal of Natural Science Teaching*, 2(2), 95–104.
- Badiah, U., Setyawan, A., & Citrawati, T. (2020). Studi Permasalahan Keaktifan Siswa dalam Pembelajaran IPA Kelas VI SDN Socah 4 Kabupaten Bangkalan. *LPPM IKIP PGRI Bojonegoro*, 169–174
- Betyka, F., Putra, A., & Erita, S. (2019). Pengembangan Lembar Aktivitas Siswa Berbasis Penemuan Terbimbing pada Materi Segitiga. *Journal for Research in Mathematics Learning*. 2(2): 179-189
- BSNP. 2014. Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah. Kemendikbud. Jakarta.
- Buck Institute for Education. 2012. Project based learning for the 21st century. Tersedia pada http://www.bie.org/about/what_is_pbl. (diakses tanggal 01 Januari 2023).
- Chandra Lesmana. 2015. Efektivitas model project based learning untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa STKIP PGRI Pontianak. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 5(2):161-170

- Daniar Lathifah, "Efektivitas Model Pembelajaran *Project Based Learning* Pada Materi Geometri Dikelas VIII SMP Muhammadiyah 8 BATU", Skripsi, Malang: FKIP Universitas Muhammadiyah Malang, 2017.
- Fachri Baharuddin Paloloang, M. 2014. Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Panjang Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran di Kelas Viii SMP 19 Palu. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*. 2(1):69-76
- Fadilah Ramadhani.2013. Upaya Peningkatan Kualitas Pembelajaran Akuntansi Melalui Model Pembelajaran Berbasis Projek (Project Based Learning). FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta. *Jupe UNS*, 1 (1):1-12
- Hamka, M. A., Tahir, S. R., & Djadir. (2021). Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Penerapan Metode Index Card Match Pada Siswa Kelas Vii Smp Nasional Makassar. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 1(1): 64–74.
- Habibah Hanun Simangunsong. (2022). Penerapan Project Based Learning (Pjbl) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XII IPA 1 SMA N 2 Percut Sei Tuan Pada Materi Gen. *Jurnal PTK dan Pendidikan* 8 (2), 107-115.
- Hadi, Sutrisno. *Metodologi Research*, Yogyakarta: Andi Offset, 1990
- Hidya, M. Y. (2019). Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Penerapan Model Missouri Mathematics Project Pada Siswa Kelas IX SMP Negeri 5 Pallangga. Skripsi. Makassar: Unismuh Makassar.
- Hidayat. 1986. *Teori Efektifitas Dalam Kinerja Karyawan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Hosnan. 2014. *Pendekatan Sainifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia). Kamus versi online/daring (Dalam Jaringan). di akses pada 10 Desember. 2022. <https://kbbi.web.id/didik>
- Kemdikbud. 2013. *Model Pengembangan Berbasis Proyek (Project Based Learning)*.
- Kristiyanto, Dedi. "Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar matematika dengan *model Project Based Learning (PJBL)*." *Mimbar Ilmu* 25.1 (2020): 1-10.
- Marinda Ditya Putriari, "Keefektifan *Project Based Learning* pada Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas X SMK Materi Progam Linier", Skripsi, Semarang: Progam Studi Pendidikan Matematika UNES, 2013..

- Moleong. 2005. *Metodologi Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nasir, Muhammad. "Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Pelajaran Matematika." *Muallimuna: Jurnal Madrasah Ibtidaiyah* 1.2 (2016): 1-19.
- Nazarudin. (2007). *Manajemen Pembelajaran*. Yogyakarta : Teras.
- Novita, Indra, "Upaya Peningkatan Keaktifan Dan Prestasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika Melalui Model Pembelajaran Numbered Heads Together (NHT) Kelas V MI Sultan Agung Depok Sleman Yogyakarta", Skripsi UIN Sunan Kalijaga, jurusan pendidikan guru Madrasah Ibtidaiyah, 2012.
- Nuraini, F. 2017. Penggunaan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas 5 SD. *J. Mitra Pendidikan*. 1(4): 369- 379. Issn: 2550-0481.
- Nurfitriyanti, Maya. 2016. "Model Pembelajaran *Project Based Learning* dalam Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika". *Jurnal formatif* 6(2):149-160
- Pratama Hendrik (2016). *Pratama (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbantuan Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis*. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*. 6(2)
- <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/PMP/article/viewFile/4165/2237>.
- Ramdani, R. (2019). Efektivitas Pembelajaran Matematika melalui Penerapan Model Creative Problem Solving pada Siswa Kelas XI SMA Pesantren Putri Yatama Mandiri Kabupaten Gowa. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2).
- R.Soedjadi. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika Indonesia*. (Jakarta: Dep.Pendidikan Matematika)
- Sagala, Syaiful. 2006. *Konsep dan makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Sinambela, Lijan Poltak. 2008. *Reformasi pelayanan publik..* Jakarta: Bumi Aksara
- Sinta Mulia (2022) Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Hukum Gravitasi Newton di MAS Jabal Nur. Skripsi Universitas Malikussaleh

- Sudjana, Nana. 2000. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Sinar Baru Algensindo
- Sugiyono. 2016. *Metode penelitian: kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung. Alfabeta.
- Thomas,dkk. (1999). *Dalam Wena. Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer suatu tinjauan konseptual operasional..* Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu, Konsep, Strategi dan Implementasinya dalam KTSP*. Jakarta: Bumi Aksar
- Untara, W. 2013. *Kamus Besar Indonesia. Lengkap & Praktis*. Yogyakarta: Indonesia Tero.
- Warsono & Hariyanto. (2012). *Pembelajaran Aktif Teori dan Asesmen*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Wijaya, Ali Hamzah dan Muhlissarini, *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matematika*, Depok: PT Rajagrafindo Persada, 2014.
- Yusri, Andi Yunarni. Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII di SMP Negeri Pangkajene. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2018,7.1:51-62.



L

A

M

P

I

R

A

N



Lampiran 1

1.1 Lampiran Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

1.2 Lampiran Daftar Hadir Siswa



1. 1 Lampiran Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: SMA 9 MAKASSAR
Mata Pelajaran	: Matematika Wajib
Kelas/Semester	: X
Materi Pokok	: Eksponen dan Logaritma
Alokasi Waktu	: 1 jam 30 menit (4 pertemuan)
KD	: 3.2 dan 4.2

A. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN

- 3.2 Menjelaskan eksponen dan logaritma dan metode penyelesaiannya dengan menggunakan masalah kontekstual
 - 3.2.1 Menjelaskan informasi tentang pengertian eksponen, sifat eksponen, pengertian logaritma, sifat logaritma, dan fungsi logaritma
 - 3.2.2 Pengenalan eksponen dan logaritma metode penyelesaiannya.
 - 3.2.3 Menyelesaikan sifat, fungsi, eksponen dan logaritma
- 4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan eksponen dan logaritma
 - 4.2.1 Membuat model matematika dari permasalahan yang diperoleh.
 - 4.2.2 menyederhanakan bentuk eksponen dan penyelesaian logaritma
 - 4.2.3 Menyelesaikan beberapa masalah, dengan menggunakan sifat eksponen dan sifat logaritma

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Mendefinisikan perkalian bilangan bulat berulang sebagai bilangan berpangkat (eksponen)
- Menerapkan sifat eksponen untuk menyederhanakan Bentuk eksponen
- Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan Eksponen
- Menjelaskan definisi logaritma serta kaitannya dengan bentuk eksponen
- Mengasosiasikan sifat-sifat eksponensial dengan sifat Logaritma

- Menggunakan sifat logaritma di menyederhanakan bentuk logaritma dan penyelesaian persamaan eksponen
- Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan logaritma .
- Menjelaskan beberapa bentuk umum dari persamaan dan pertidaksamaan logaritma.

C. PENDEKATAN, METODE, Dan MODEL PEMBELAJARAN

Pendekatan : Saintifik

Metode : Diskusi, tanya jawab, dan penugasan

Model : *Project based learning*
Diskusi dan kerja kelompok

D. MEDIA/ALAT, BAHAN, Dan SUMBER BELAJAR

1. Media/alat : Laptop/handpone
2. Bahan : LKPD
3. Sumber Belajar : Modul yang memuat materi eksponen dan logaritma

E. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Pertemuan Pertama-Keempat

🚩 Kegiatan Pendahuluan		Alokasi waktu
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru membuka pembelajaran dengan salam dan mengecek kehadiran siswa. ✓ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran ✓ Guru memberikan motivasi kepada siswa. 	10 menit
🚩 Kegiatan Inti		70 menit
Penentuan Proyek	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru menjelaskan materi ajar ✓ Guru memerikan contoh soal serta penyelesaiannya ✓ Guru mengajak siswa untuk berdiskusi dan memberikan kesempatan ke siswa untuk bertanya ✓ Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok ✓ Guru mengarahkan siswa untuk menentukan tema/topik proyek sesuai materi 	
Membuat Desain Proyek	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberikan instruksi Siswa untuk merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek dari awal sampai akhir beserta pengelolaannya ✓ Guru memastikan semua peserta didik memahami 	

		apayang harus dilakukan dan memiliki kelengkapan alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan tugas proyek	
	Menyusun Penjadwalan	✓ Guru melakukan pendampingan supaya siswa dapat melakukan penjadwalan semua kegiatan yang telah dirancangnya	
	Memonitor Kemajuan Proyek	✓ Guru memonitoring semua aktifitas siswa dalam menyelesaikan tugas proyek ✓ Siswa diminta berdiskusi dalam kelompok	
	Penyusunan Tugas Proyek dan Persentasi	✓ Guru menunjuk salah satu anggota kelompok secara acak untuk mempersentasikan tugas proyek yang telah dibuat. ✓ Siswa lain didorong untuk ikut aktif daan responsive dengan memberikan tanggapan atau pertanyaan	
	<u>Kegiatan Penutup</u>		10 menit
	Evaluasi Proses dan Hasil Proyek	✓ Guru bersama siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek ✓ Siswa mendengarkan arahan guru untuk tetap semangat belajar	

F. Materi Pembelajaran

Ekspnonen dan Logaritma

- Pengertian ekponen
- Sifat-sifat eksponen
- Pengertian logaritma
- Sifat-sifat logaritma

KONSEP

- Pengertian ekponen
- Sifat-sifat eksponen
- Pengertian logaritma
- Sifat-sifat logaritma
- Fungsi logaritma

PRINSIP

- Penerapan eksponen dan logaritma

PROSEDUR

- Memecahkan masalah yang berkaitan dengan eksponen dan logaritma
- Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan eksponen dan logaritma

G. PENILAIAN :

Sikap : Lembar pengamatan,

Pengetahuan : LKPD

Ketrampilan : Kinerja & Observasi

1. Prosedur Penilaian:

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1	Sikap a. Terlibat aktif dalam kegiatan mandiri. b. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.	Pengamatan	Selama Pembelajaran
2	Pengetahuan Dapat menentukan dan menganalisis ukuran pemusatan dan penyebaran data yang disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan histogram	LKPD	Tugas
3	Keterampilan Dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penyajian data hasil pengukuran dan pencacahan dalam tabel distribusi frekuensi dan histogram	Pengamatan	Tugas

Makassar, 2023

Mengetahui

Kepala UPT SMAN SMA 9 Makassar

Guru Mata Pelajaran

Dr. H. Muh. Ashar, M.PdI

NIP. 19670617 199412 1 003

HASRAINLS.Pd., M.Pd.

NIP. 19940330 202221 2 024

No	Nama	Pertemuan					
		1	2	3	4	5	6
1.	Abdul Muhammad Rifad		√	√	√	√	
2.	Ahmad Tauhid		√	√	√	√	
3.	Alin Pratiwi		√	√	√	√	
4.	Andi Nurafni Tenri Bossa		√	√	√	√	
5.	Anjani Rahmadina		√	√	√	√	
6.	Andi Khalis Oddang		√	√	√	√	
7.	Andi M. Naufal Anggara Putra Sutrisno		√	√	√	√	
8.	Andi Najwa Izza Lailanjani		√	√	√	√	
9.	Anira Anwir Tjoneng		√	√	√	√	
10.	Arundaffa Nahara		√	√	√	√	
11.	Fila Khairunnisa		√	√	√	√	
12.	Ganendra Arya Gunantara Sentosa		√	√	√	√	
13.	Iin JUPITA AYU		√	√	√	√	
14.	Jeanicha Grace Eljah	<i>P</i>	√	√	√	√	<i>P</i>
15.	Jenny Situmorang	<i>R</i>	√	√	√	√	<i>O</i>
16.	Khaerunnisa	<i>E</i>	√	√	√	√	<i>S</i>
17.	Michael Benedict Kelbulan		√	√	√	√	<i>T</i>
18.	Muh Ichsan Putra S.	<i>T</i>	√	√	√	√	
19.	Muh. Abdillah Ibnu Subair	<i>E</i>	√	√	√	√	<i>T</i>
20.	Muh. Rahsyia Ariya Sufa Alany	<i>S</i>	√	√	√	√	<i>E</i>
21.	Muhammad Fiqram Ramdani	<i>T</i>	√	√	√	√	<i>S</i>
22.	Rezkyah Nur Wafira		√	√	√	√	<i>T</i>
23.	Salma Nurcahyati		√	√	√	√	
24.	Salwa Ramadhani		√	√	√	√	
25.	Sitti Fakhriyah Nadiyah Firham		√	√	√	√	

Lampiran 2

2.1 Lampiran Instrumen Keterlaksanaan Pembelajaran

2.2 Lampiran Instrumen Lembar Observasi Aktivitas Siswa

2.3 Lampiran Instrumen Angket Respons Siswa

2.4 Lampiran Instrumen Hasil Belajar Siswa



2. 1 Lampiran Instrumen Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Matematika Melalui Penerapan Model Project Based Learning Pada Materi Eksponen dan Logaritma

Nama Sekolah : SMAN 09 Makassar
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : X
Pokok Bahasan :
Pertemuan Ke :
Hari/Tanggal :

A. Petunjuk Pengisian

Amatilah dengan cermat KBM (Kegiatan Belajar Mengajar) yang sedang berlangsung, nilailah semua aspek kemampuan pengajar dengan memberi tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Anda.

Keterangan :

- a) 4 = Sangat Baik
- b) 3 = Baik
- c) 2 = Tidak Baik
- d) 1 = Sangat Tidak Baik

B. Tujuan

Lembar observasi ini digunakan untuk mengamati kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran PJBL.

Aspek Yang Diamati	Penilaian			
	1	2	3	4
I. Pendahuluan				
a. Guru membuka pembelajaran dengan salam dan mengecek kehadiran siswa.				
b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran				
c. Guru memberikan motivasi kepada siswa.				
II. Kegiatan Inti				
Guru menjelaskan materi ajar				
a. Guru memberikan contoh soal serta penyelesaiannya				
b. Guru mengajak siswa untuk berdiskusi dan memebrikan kesempatan ke siswa untuk bertanya				
c. Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok.				

d. Guru mengarahkan siswa untuk menentukan tema/topik proyek sesuai materi (Penentuan Proyek)				
e. Guru memberikan instruksi Siswa untuk merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek dari awal sampai akhir beserta pengelolaannya (Membuat Desain Proyek)				
f. Guru melakukan pendampingan supaya siswa dapat melakukan penjadwalan semua kegiatan yang telah dirancangnya (Menyusun Penjadwalan)				
g. Guru memonitoring semua aktifitas siswa dalam menyelesaikan tugas proyek (Memonitor Kemajuan Proyek)				
h. Guru menunjuk salah satu anggota kelompok secara acak untuk mempersentasikan tugas proyek yang telah dibuat. (Penyusunan Tugas Proyek dan Persentasi)				
III. Penutup				
a. Guru bersama siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek (Evaluasi Proses dan Hasil Proyek)				
b. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam				



2. 2 Lampiran Instrumen Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Lembar Observasi Aktivitas Siswa Melalui Penerapan Model Project Based Learning

Nama Sekolah : SMAN 09 Makassar
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas : X
Pokok Bahasan :
Pertemuan Ke :
Hari/Tanggal :

A. Petunjuk Pengisian

1. Amatilah kegiatan siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung
2. Isilah lembar pengamatan dengan prosedur sebagai berikut :
 - a. Pengamatan dilakukan terhadap aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung mulai dari kegiatan awal sampai dengan akhir pembelajaran
 - b. Berilah tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan ketegori yang diamati

B. Kategori Aktivitas Siswa

1. Siswa yang hadir pada saat proses pembelajaran berlangsung.
2. Siswa mendengarkan dan memperhatikan materi yang diajarkan guru.
3. Siswa mendengarkan dan memperhatikan persentasi proyek oleh kelompok lain.
4. Siswa yang bertanya mengenai materi yang belum dimengerti.
5. Siswa yang aktif bekerja sama dan berdiskusi dengan teman kelompoknya.
6. Siswa membahas kelayakan proyek yang telah dibuat dan membuat laporan proyek untuk dipaparkan.
7. Siswa yang mencatat atau menyimpulkan hasil proyek.
8. Siswa yang mengikuti awal pembelajaran sampai akhir pembelajaran.
9. Siswa yang melakukan kegiatan diluar skenario pembelajaran (datang terlambat, tidak memperhatikan guru, mengantuk, mengganggu teman, keluar dan masuk ruangan tanpa izin, dll).

2.3 Lampiran Instrumen Angket Respons Siswa

Lembar Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Melalui Penerapan Model Project Based Learning

Nama :
NIS :
Kelas :

Petunjuk Pengisian

1. Tujuan angket respon ini adalah untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran PjBL.
2. Pada angket ini berisi 10 butir pernyataan. Pertimbangkan baik-baik setiap butir pernyataan dalam kaitannya dengan materi pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran PjBL
3. Tentukan pilihan Anda atas pernyataan yang telah tersedia dengan memberikan checklist (√) pada kolom skala. Jawaban yang diberikan harus sesuai dengan pendapat Anda.
4. Angket ini tidak berpengaruh pada nilai, sehingga mohon bantuannya untuk mengisi dengan benar.

Keterangan Skala:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Skala			
		SS	S	TS	STS
1.	Model pembelajaran (PjBL) menjadikan pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan				
2.	Model pembelajaran berbasis (PjBL) yang dilaksanakan memotivasi saya untuk lebih aktif dalam belajar				
3.	Menggunakan model pembelajaran PjBL tidak menjadikan pembelajaran lebih menarik				
4.	Model pembelajaran PjBL tidak memotivasi saya lebih aktif dalam belajar				
5.	Model pembelajaran berbasis PjBL memotivasi saya untuk lebih menonjolkan kemampuan kreativitas saya dalam melaksanakan suatu pembelajaran				
6.	Saya merasa kesulitan proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran PjBL				
7.	LKPD yang digunakan model pembelajaran PjBL membantu saya				

	dalam proses pembelajaran				
	LKPD yang digunakan model pembelajaran PjBL mudah dipahami				
8.	LKPD yang digunakan dalam model pembelajaran PjBL tidak membantu saya dalam proses pembelajaran				
9.	Kegiatan yang terdapat dalam LKPD yang digunakan model Pembelajaran PjBL tidak mudah dipahami				
10.	LKPD yang digunakan model pembelajaran PjBL memberikan kesempatan untuk memahami materi lebih baik				



2. 4 Lampiran Instrumen Hasil Belajar Siswa

Tes Hasil Belajar Matematika *Pre-Test* SMAN 09 Makassar

Pokok Bahasan : Eksponen dan Logaritma
Nama :
NIS :
Kelas : X
Hari/Tanggal :
Alokasi waktu : 2 x 45 Menit

A. Petunjuk Soal :

- Tulis nama lengkap dan NIS Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan !
- Bacalah baik-baik soal sebelum Anda mengerjakan! ⁻¹
- Jawablah terlebih dahulu soal yang menurut Anda mudah!
- Periksa kembali jawaban Anda sebelum dikumpulkan!

B. Soal

1. Bentuk sederhana dari $\left(\frac{9a^2 b^{-1} c^3}{27a^{-b^2} c^2}\right)^{-1}$ adalah.....

2. Hasil dari

a. $(4x^3 y^{-2})(3x^2 y^{-10})$

b. $\left(\left(\frac{1}{3}\right)^2 - 2^2\right)^{-2}$

3. Hitunglah:

a. Jika ${}^3\log 5 = a$ hitunglah ${}^{25}\log 27$

b. $\log 1.000 - \log 100 =$

4. Nilai dari ${}^7\log 4 \cdot {}^2\log 5 + {}^7\log \frac{49}{25} = \dots\dots$

5. Hasil dari $\frac{{}^3\log 36 \cdot {}^6\log 81 + {}^4\log 32}{\frac{1}{9}\log 27}$ adalah.....

C. Alternatif Jawaban

No	Penyelesaian	Skor	Bobot
1	<p>Sederhanakan dengan menggunakan sifat-sifat pangkat dan nyatakan dalam pangkat positif.</p> $\left(\frac{9a^2 b^{-1} c^3}{27a^{-1} b^2 c^2}\right)^{-1} = \frac{27a^{-1} b^2 c^2}{9a^2 b^{-1} c^3}$ $= 3a^{-1-2} b^{2-(-1)} c^{2-3}$ $= 3a^{-3} b^3 c^{-1}$ $= \frac{3b^3}{a^3 c}$	5 5 5 5	20
2.	<p>Hasil dari</p> <p>a. $(4x^3 y^{-2})(3x^2 y^{-10}) = 4 \cdot 3 \cdot x^3 \cdot x^2 \cdot y^{-2} \cdot y^{-10}$ $= 12 \cdot x^{3+2} \cdot y^{-2-10}$ $= 12x^5 y^{-12}$</p> <p>b. $\left(\left(\frac{1}{3}\right)^2 - 2^2\right)^{-2}$</p> <p>Jawaban: $\left(\frac{1}{9} \cdot 4\right)^{-2}$ $= \left(\frac{4}{9}\right)^{-2}$ $= \left(\frac{9}{4}\right)^2$ $= \frac{81}{16}$</p>	3 3 3 3 3 2	20
3.	<p>a. ${}^3\log 5 = a$, maka :</p> ${}^{25}\log 27 = {}^{5^2}\log 3^3 = \frac{3}{2} \cdot {}^5\log 3 = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{{}^3\log 5} = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{a} = \frac{3}{2a}$ <p>b. $\log 1.000 - \log 100 = \log \frac{1000}{100} = \log 10 = 1$</p>	10 10	20
4.	${}^7\log 4 \cdot {}^2\log 5 + {}^7\log \frac{49}{25} = {}^7\log 2^2 \cdot {}^2\log 5 + {}^7\log \left(\frac{7}{5}\right)^2$	5	

	$= 2^7 \log 2 \cdot {}^2 \log 5 + 2^7 \log \frac{7}{5}$ $= 2^7 \log 5 + 2({}^7 \log 7 - {}^7 \log 5)$ $= 2^7 \log 5 + 2(1 - {}^7 \log 5)$ $= 2^7 \log 5 + 2 - 2^7 \log 5$ $= 2$	5	20
5.	$\frac{{}^3 \log 36 \cdot {}^6 \log 81 + {}^4 \log 32}{{}^4 \log 27} = \frac{{}^3 \log 6^2 \cdot {}^6 \log 3^4 + {}^2 \log 2^5}{{}^3 \log 3^3}$ $= \frac{2 \cdot {}^3 \log 6 \cdot 4 \cdot {}^6 \log 3 + \frac{5}{2} \cdot {}^2 \log 2}{{}^3 \log 3}$ $= \frac{8 \cdot {}^3 \log 6 \cdot {}^6 \log 3 + \frac{5}{2} \cdot 1}{{}^3 \log 3}$ $= \frac{8 \cdot {}^3 \log 3 + \frac{5}{2} - (8 \cdot 1 + \frac{5}{2}) \cdot (-\frac{2}{3})}{-\frac{2}{3}}$ $= \frac{21}{2} \cdot (-\frac{2}{3}) = -7$	4	20
	Total	4	100

Tes Hasil Belajar Matematika *Post-Test* SMAN 09 Makassar

Pokok Bahasan : Eksponen dan Logaritma
Nama :
NIS :
Kelas : X
Hari/Tanggal :
Alokasi waktu : 2 x 45 Menit

A. Petunjuk Soal :

- Tulis nama lengkap dan NIS Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan !
- Bacalah baik-baik soal sebelum Anda mengerjakan!
- Jawablah terlebih dahulu soal yang menurut Anda mudah!
- Periksa kembali jawaban Anda sebelum dikumpulkan!

B. Soal

1. Bentuk sederhana dari $\left(\frac{9a^2 b^{-1} c^3}{27a^{-b^2} c^2}\right)^{-1}$ adalah

2. Hasil dari

a. $(4x^3 y^{-2})(3x^2 y^{-10})$

b. $\left(\left(\frac{1}{3}\right)^2 - 2^2\right)^{-2}$

3. Hitunglah:

c. Jika ${}^3\log 5 = a$ hitunglah ${}^{25}\log 27$

d. $\log 1.000 - \log 100 =$

4. Nilai dari ${}^7\log 4 \cdot {}^2\log 5 + {}^7\log \frac{49}{25} = \dots\dots\dots$

5. Hasil dari $\frac{{}^3\log 36 \cdot {}^6\log 81 + {}^4\log 32}{\frac{1}{9}\log 27}$ adalah.....

C. Alternatif Jawaban

No	Penyelesaian	Skor	Bobot
1	<p>Sederhanakan dengan menggunakan sifat-sifat pangkat dan nyatakan dalam pangkat positif.</p> $\begin{aligned} \left(\frac{9a^2 b^{-1} c^3}{27a^{-1} b^2 c^2}\right)^{-1} &= \frac{27a^{-1} b^2 c^2}{9a^2 b^{-1} c^3} \\ &= 3a^{-1-2} b^{2-(-1)} c^{2-3} \\ &= 3a^{-3} b^3 c^{-1} \\ &= \frac{3b^3}{a^3 c} \end{aligned}$	5 5 5 5	20
2.	<p>Hasil dari</p> <p>a. $(4x^3 y^{-2})(3x^2 y^{-10}) = 4 \cdot 3 \cdot x^3 \cdot x^2 \cdot y^{-2} \cdot y^{-10}$ $= 12 \cdot x^{3+2} \cdot y^{-2-10}$ $= 12x^5 y^{-12}$</p> <p>b. $\left(\left(\frac{1}{3}\right)^2 - 2^2\right)^{-2}$</p> <p>Jawaban: $\left(\frac{1}{9} \cdot 4\right)^{-2}$ $= \left(\frac{4}{9}\right)^{-2}$ $= \left(\frac{9}{4}\right)^2$ $= \frac{81}{16}$</p>	3 3 3 3 3 3 2	20
3.	<p>a. ${}^3 \log 5 = a$, maka :</p> ${}^{25} \log 27 = {}^{5^2} \log 3^3 = \frac{3}{2} \cdot {}^5 \log 3 = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{{}^3 \log 5} = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{a} = \frac{3}{2a}$ <p>b. $\log 1.000 - \log 100 = \log \frac{1000}{100} = \log 10 = 1$</p>	10 10	20
4.	${}^7 \log 4 \cdot {}^2 \log 5 + {}^7 \log \frac{49}{25} = {}^7 \log 2^2 \cdot {}^2 \log 5 + {}^7 \log \left(\frac{7}{5}\right)^2$	5	

	$= 2^7 \log 2 \cdot {}^2 \log 5 + 2^7 \log \frac{7}{5}$ $= 2^7 \log 5 + 2({}^7 \log 7 - {}^7 \log 5)$ $= 2^7 \log 5 + 2(1 - {}^7 \log 5)$ $= 2^7 \log 5 + 2 - 2^7 \log 5$ $= 2$	5 3 3 2 2	20
5.	$\frac{{}^3 \log 36 \cdot {}^6 \log 81 + {}^4 \log 32}{{}^{\frac{1}{2}} \log 27} = \frac{{}^3 \log 6^2 \cdot {}^6 \log 3^4 + {}^2 \log 2^5}{{}^{3^{-2}} \log 3^3}$ $= \frac{2 \cdot {}^3 \log 6 \cdot 4 \cdot {}^6 \log 3 + \frac{5}{2} \cdot {}^2 \log 2}{\frac{3}{-2} \cdot {}^3 \log 3}$ $= \frac{8 \cdot {}^3 \log 6 \cdot {}^6 \log 3 + \frac{5}{2} \cdot 1}{-\frac{3}{2} \cdot 1}$ $= \frac{8 \cdot {}^3 \log 3 + \frac{5}{2}}{-\frac{3}{2}} = \left(8 \cdot 1 + \frac{5}{2}\right) \cdot \left(-\frac{2}{3}\right)$ $= -\frac{21}{2} \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) = 7$	4 4 4 4 4	20
	Total		50



Lampiran 3

3.1 Lampiran Daftar Nilai Hasil Belajar Matematika Siswa (Pre Test, Post Test dan N gain)

3.2 Lampiran Analisis data Keterlaksanaan Pembelajaran

3.3 Lampiran Hasil Analisis data Aktivitas Siswa

3.4 Lampiran Hasil Analisis data Respons Siswa

3.5 Lampiran Hasil Analisis data Hasil Belajar Matematika Siswa (Pre test dan Posttest) SPSS 29

3.6 Lampiran Analisis Deskriptif dan Inferensial



3. 1 LampiranDaftar Nilai Hasil Belajar Matematika Siswa (Pre Test, Post Test dan Ngain)

No.	Nama Siswa	L/P	Pre Test		Post Test		N-Gain	
			Nilai	Ket	Nilai	Ket	Nilai	Ket
1	Abdul Muhammad Rifad	L	50	Tidak Tuntas	77	Tuntas	0,54	Sedang
2.	Ahmad Tauhid	L	50	Tidak Tuntas	77	Tuntas	0,54	Sedang
3.	Alin Pratiwi	P	70	Tidak Tuntas	90	Tuntas	0,66	Sedang
4.	Andi Nurafni Tenri Bossa	P	65	Tidak Tuntas	85	Tuntas	0,57	Sedang
5.	Anjani Rahmadina	L	70	Tidak Tuntas	95	Tuntas	0,83	Tinggi
6.	Andi Khalis Oddang	L	40	Tidak Tuntas	70	Tuntas	0,5	Sedang
7.	Andi M. Naufal Anggara Putra Sutrisno	L	73	Tidak Tuntas	100	Tuntas	1	Tinggi
8.	Andi Najwa Izza Lailanjani	P	70	Tidak Tuntas	95	Tuntas	0,83	Tinggi
9.	Anira Anwir Tjoneng	P	73	Tidak Tuntas	100	Tuntas	1	Tinggi
10.	Arundaffa Nahara	P	73	Tidak Tuntas	95	Tuntas	0,81	Tinggi
11.	Fila Khairunnisa	P	45	Tidak Tuntas	80	Tuntas	0,63	Sedang
12.	Ganendra Arya Gunantara Sentosa	L	55	Tidak Tuntas	95	Tuntas	0,88	Tinggi
13.	Iin JUPITA AYU	P	65	Tidak Tuntas	95	Tuntas	0,85	Tinggi
14.	Jeanicha Grace Eljah	P	70	Tidak Tuntas	95	Tuntas	0,83	Tinggi
15.	Jenny Situmorang	P	68	Tidak	90	Tuntas	0,68	Sedang

				Tuntas				
16.	Khaerunnisa	P	70	Tidak Tuntas	95	Tuntas	0,83	Tinggi
17.	Michael Benedict Kelbulan	L	73	Tidak Tuntas	100	Tuntas	1	Tinggi
18.	Muh Ichsan Putra S.	L	70	Tidak Tuntas	95	Tuntas	0,83	Tinggi
19.	Muh. Abdillah Ibnu Subair	L	68	Tidak Tuntas	70	Tuntas	0,06	Rendah
20.	Andi Juliadi Fatahillah	L	50	Tidak Tuntas	75	Tuntas	0,5	Sedang
21.	Muhammad Fiqram Ramdani	L	70	Tidak Tuntas	100	Tuntas	1	Tinggi
22.	Rezkyah Nur Wafira	P	62	Tidak Tuntas	87	Tuntas	0,65	Sedang
23.	Salma Nurcahyati	P	65	Tidak Tuntas	95	Tuntas	0,85	Tinggi
24.	Salwa Ramadhani	P	72	Tidak Tuntas	100	Tuntas	1	Tinggi
25.	Sitti Fakhriyah Nadiyah Firham	P	65	Tidak Tuntas	95	Tuntas	0,85	Tinggi
Rata-rata			64,08		90.04		0,75	Tinggi

Makassar, .../.../2023
Observer,

(.....)

3. 2 Lampiran Hasil Analisis Data Keterlaksanaan Pembelajaran

Aspek Yang Diamati	Pertemuan				\bar{x}
	1	2	3	4	
II. Pendahuluan					
d. Guru membuka pembelajaran dengan salam dan mengecek kehadiran siswa.	4	4	4	4	4
e. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	4	4	4	4	4
f. Guru memberikan motivasi kepada siswa.	3	3	3	3	3
II. Kegiatan Inti					
i. Guru menjelaskan materi ajar	4	3	3	4	3,5
j. Guru memberikan contoh soal serta penyelesaiannya	4	3	3	3	3,3
k. Guru mengajak siswa untuk berdiskusi dan memberikan kesempatan ke siswa untuk bertanya	4	4	4	4	4
l. Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok.	4	4	4	4	4
m. Guru mengarahkan siswa untuk menentukan tema/topik proyek sesuai materi (Penentuan Proyek)	4	4	4	4	4
n. Guru memberikan instruksi Siswa untuk merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek dari awal sampai akhir beserta pengelolaannya (Membuat Desain Proyek)	4	4	4	4	4
o. Guru melakukan pendampingan supaya siswa dapat melakukan penjadwalan semua kegiatan yang telah dirancangnya (Menyusun Penjadwalan)	4	4	4	4	4
p. Guru memonitoring semua aktifitas siswa dalam menyelesaikan tugas proyek (Memonitor Kemajuan Proyek)	4	4	4	4	4
q. Guru menunjuk salah satu anggota kelompok secara acak untuk mempersentasikan tugas proyek yang telah dibuat. (Penyusunan Tugas Proyek dan Persentasi)	4	4	4	4	4
III. Penutup					
c. Guru bersama siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek (Evaluasi Proses dan Hasil Proyek)	3	3	3	3	3
d. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam	4	4	4	4	4
Jumlah					52,8
Rata-rata					3,8

3.3 Lampiran Hasil Analisis Data Aktivitas Siswa

No.	Aspek Aktivitas Siswa	Pertemuan				Rata-rat	Persentase %
		1	2	3	4		
Aktivitas Positif							
1.	Siswa yang hadir pada saat proses pembelajaran berlangsung. .	25	25	25	25	25	100%
	RRPP	100	100	100	100		
2.	Siswa mendengarkan dan memperhatikan materi yang diajarkan guru.	25	25	25	25	25	100%
	RRPP	100	100	100	100		
3.	Siswa mendengarkan dan memperhatikan persentasi proyek oleh kelompok lain.	25	25	25	25	25	100%
	RRPP	100	100	100	100		
4.	Siswa yang bertanya mengenai materi yang belum dimengerti	8	6	12	10	9	36%
	RRPP	33,3	24	52,2	41,7		
5.	Siswa yang aktif bekerja sama dan berdiskusi dengan teman kelompoknya.	25	25	25	25	25	100%
	RRPP	100	100	100	100		
6.	Siswa membahas kelayakan proyek yang telah dibuat dan membuat laporan proyek untuk dipaparkan.	25	25	25	25	25	100%
	RRPP	100	100	100	100		
7.	Siswa yang mencatat atau menyimpulkan hasil proyek.	25	25	25	25	25	100%
	RRPP	100	100	100	100		
8.	Siswa yang mengikuti awal pembelajaran sampai akhir pembelajaran.	25	25	25	25	25	100%

	RRPP	100	100	100	100			
							RRKP	92%
Aktivitas Negatif								
9.	Siswa yang melakukan kegiatan diluar skenario pembelajaran (datang terlambat, tidak memperhatikan guru, mengantuk, mengganggu teman, keluar dan masuk ruangan tanpa izin, dll).	0	0	0	0	0		
	RRPP	0	0	0	0		0	
							RRKP	0

Keterangan

Persentase% : Rata-rata Persentase Keseluruhan Aspek Pertemuan

RRPP : Rata-rata Aspek Per-Pertemuan

RRKP : Rata-rata Keseluruhan Aktivitas Positif Negatif



3.4 Lampiran Analisis data hasil respon siswa

No.	Nama Siswa	L/P	Aspek Yang Diamati								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Abdul Muhammad Rifad	L	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
2.	Ahmad Tauhid	L	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
3.	Alin Pratiwi	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
4.	Andi Nurafni Tenri Bossa	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
5.	Anjani Rahmadina	L	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
6.	Andi Khalis Oddang	L	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya
7.	Andi M. Naufal Anggara Putra Sutrisno	L	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
8.	Andi Najwa Izza Lailanjani	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
9.	Anira Anwir Tjoneng	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
10.	Arundaffa Nahara	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
11.	Fila Khairunnisa	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
12.	Ganendra Arya Gunantara Sentosa	L	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
13.	Iin JUPITA AYU	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
14.	Jeanicha Grace Eljah	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya
15.	Jenny Situmorang	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
16.	Khaerunnisa	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya

17.	Michael Benedict Kelbulan	L	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
18.	Muh Ichsan Putra S.	L	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
19.	Muh. Abdillah Ibnu Subair	L	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
20.	Muh. Rahsyia Ariya Sufa Alany	L	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
21.	Muhammad Fiqram Ramdani	L	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
22.	Rezkyah Nur Wafira	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
23.	Salma Nurcahyati	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
24.	Salwa Ramadhani	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
25.	Sitti Fakhriyah Nadiyah Firham	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
Jumlah menjawab Ya			25	25	0	23	25	7	22	25	25
Jumlah menjawab Tidak			0	0	25	2	0	18	3	0	0
Rata-rata menjawab Ya			100	100	0	92	100	28	88	100	100
Rata-rata menjawab Tidak			0	0	100	8	0	72	12	0	0

3. 5 Lampiran Analisis data Hasil Belajar Matematika Siswa (Pre test dan Post Test) SPSS 29

Analisis data Hasil Belajar Matematika Siswa dengan SPSS 29

Statistics

		Pretest	Posttest	NGain_score
N	Valid	25	25	25
	Missing	25	25	25
Mean		64,08	90,04	,7522
Std. Error of Mean		1,952	1,935	,04388
Median		68,00	95,00	,8333
Mode		70	95	,83 ^a
Std. Deviation		9,759	9,676	,21938
Variance		95,243	93,623	,048
Range		33	30	,94
Minimum		40	70	,06
Maximum		73	100	1,00

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Tabel Distribusi Frekuensi Pre Test

Pretest

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	40	1	2,0	4,0
	45	1	2,0	8,0
	50	3	6,0	20,0
	55	1	2,0	24,0
	62	1	2,0	28,0
	65	4	8,0	44,0
	68	2	4,0	52,0
	70	7	14,0	80,0
	72	1	2,0	84,0

	73	4	8,0	16,0	100,0
	Total	25	50,0	100,0	
Missing	System	25	50,0		
Total		50	100,0		

Tabel Distribusi Frekuensi Post Test

Posttest

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	70	2	4,0	8,0	8,0
	75	1	2,0	4,0	12,0
	77	2	4,0	8,0	20,0
	80	1	2,0	4,0	24,0
	85	1	2,0	4,0	28,0
	87	1	2,0	4,0	32,0
	90	2	4,0	8,0	40,0
	95	10	20,0	40,0	80,0
	100	5	10,0	20,0	100,0
	Total	25	50,0	100,0	
Missing	System	25	50,0		
Total		50	100,0		

Tabel Distribusi Frekuensi N gain

NGain_score

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	,06	1	2,0	4,0	4,0
	,50	2	4,0	8,0	12,0
	,54	2	4,0	8,0	20,0
	,57	1	2,0	4,0	24,0
	,64	1	2,0	4,0	28,0
	,66	1	2,0	4,0	32,0
	,67	1	2,0	4,0	36,0

,69	1	2,0	4,0	40,0
,81	1	2,0	4,0	44,0
,83	5	10,0	20,0	64,0
,86	3	6,0	12,0	76,0
,89	1	2,0	4,0	80,0
1,00	5	10,0	20,0	100,0
Total	25	50,0	100,0	
Missin System	25	50,0		
Total	50	100,0		

3. 6 Lampiran Analisis Deskriptif dan Inferensial

Analisis Deskriptif

Descriptives

Kelas		Statistic	Std. Error	
Hasil Belajar Siswa	<i>Pretest</i> Mean	64,08	1,952	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	60,05	
		Upper Bound	68,11	
	5% Trimmed Mean	64,87		
	Median	68,00		
	Variance	95,243		
	Std. Deviation	9,759		
	Minimum	40		
	Maximum	73		
	Range	33		
	Interquartile Range	12		
	Skewness	-1,224	,464	
	Kurtosis	,313	,902	
	<i>Posttest</i> Mean	90,04	1,935	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	86,05	
Upper Bound		94,03		
5% Trimmed Mean	90,60			

Median	95,00	
Variance	93,623	
Std. Deviation	9,676	
Minimum	70	
Maximum	100	
Range	30	
Interquartile Range	13	
Skewness	-,947	,464
Kurtosis	-,376	,902

Analisis Inferensial

Uji Normalitas

Tests of Normality

Kolmogorov-Smirnov^a

kelas	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar Siswa <i>Pretest</i>	,272	25	.200*
<i>Posttest</i>	,322	25	.200*

a. Lilliefors Significance Correction

Uji T-test Hasil Belajar Siswa

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
<i>Posttest</i>	25	90,04	9,676	1,935

One-Sample Test

Test Value = 75

	T	df	Significance		Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
			One-Sided p	Two-Sided p		Lower	Upper
<i>Posttest</i>	46,528	24	.000	.000	90,040	86,05	94,03

Uji T-Test N-Gain

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
NGain_score	25	,7522	,21938	,04388

One-Sample Test

Test Value = 0,30

t	df	Significance Two-Sided p	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
				Lower	Upper	
ngain	17,143	24	.000	,75217	,6616	,8427

Uji Proporsi Ketuntasan Klasikal

$$z_{hitung} = \frac{\frac{x}{n} - \pi}{\sqrt{\frac{\pi \cdot (1 - \pi)}{n}}}$$

$$z_{hitung} = \frac{\frac{23}{25} - 0.75}{\sqrt{\frac{0.75 \cdot (1 - 0.75)}{25}}}$$

$$z_{hitung} = \frac{0.920 - 0.75}{\sqrt{\frac{0.75 \cdot (0.25)}{25}}}$$

$$z_{hitung} = \frac{0.17}{\sqrt{\frac{0.18}{25}}}$$

$$z_{hitung} = \frac{0.17}{\sqrt{0.0072}}$$

$$z_{hitung} = \frac{0.17}{0.08}$$

$$z_{hitung} = 2.125$$

$$z_{tabel} = 0.5 - \alpha$$

$$z_{tabel} = 0.5 - 0.05$$

$$z_{tabel} = 0.45$$



Lampiran 4

4.1 Lampiran observasi aktifitas siswa

4.2 Lampiran respon siswa

4.3 Lampiran jawaban hasil belajar siswa



4.1 Lampiran observasi aktivitas siswa

Lembar aktifitas siswa pertemuan ke 1

No.	Nama Siswa	L/P	Aspek Yang Diamati								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Abdul Muhammad Rifad	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
2.	Ahmad Tauhid	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
3.	Alin Pratiwi	P	√	√	√	√	√	√	√	√	-
4.	Andi Nurafni Tenri Bossa	P	√	√	√	√	√	√	√	√	-
5.	Anjani Rahmadina	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
6.	Andi Khalis Oddang	L	√	√	√	√	√	√	√	√	-
7.	Andi M. Naufal Anggara Putra Sutrisno	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
8.	Andi Najwa Izza Lailanjani	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
9.	Anira Anwir Tjoneng	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
10.	Arundaffa Nahara	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
11.	Fila Khairunnisa	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
12.	Ganendra Arya Gunantara Sentosa	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
13.	Iin Jupita Ayu	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
14.	Jeanicha Grace Eljah	P	√	√	√	√	√	√	√	√	-
15.	Jenny Situmorang	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
16.	Khaerunnisa	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
17.	Michael Benedict Kelbulan	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
18.	Muh Ichsan Putra S.	L	√	√	√	√	√	√	√	√	-
19.	Muh. Abdillah Ibnu Subair	L	√	√	√	√	√	√	√	√	-
20.	Muh. Rahsyia Ariya Sufa Alany	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
21.	Muhammad Fiqram	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-

	Ramdani										
22.	Rezkyah Nur Wafira	P	√	√	√	√	√	√	√	√	-
23.	Salma Nurcahyati	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
24.	Salwa Ramadhani	P	√	√	√	√	√	√	√	√	-
25.	Sitti Fakhriyah Nadiah Firham	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
Jumlah			25	25	25	8	25	25	25	25	0
Rata-tata			100	100	100	33,3	100	100	100	100	0

Keterangan:

√: Siswa yang melakukan aktivitas sesuai kategori



Lembar aktifitas siswa pertemuan ke 2

No.	Nama Siswa	L/P	Aspek Yang Diamati								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Abdul Muhammad Rifad	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
2.	Ahmad Tauhid	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
3.	Alin Pratiwi	P	√	√	√	√	√	√	√	√	-
4.	Andi Nurafni Tenri Bossa	P	√	√	√	√	√	√	√	√	-
5.	Anjani Rahmadina	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
6.	Andi Khalis Oddang	L	√	√	√	√	√	√	√	√	-
7.	Andi M. Naufal Anggara Putra Sutrisno	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
8.	Andi Najwa Izza Lailanjani	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
9.	Anira Anwir Tjoneng	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
10.	Arundaffa Nahara	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
11.	Fila Khairunnisa	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
12.	Ganendra Arya Gunantara Sentosa	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
13.	Iin Jupita Ayu	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
14.	Jeanicha Grace Eljah	P	√	√	√	√	√	√	√	√	-
15.	Jenny Situmorang	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
16.	Khaerunnisa	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
17.	Michael Benedict Kelbulan	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
18.	Muh Ichsan Putra S.	L	√	√	√	√	√	√	√	√	-
19.	Muh. Abdillah Ibnu Subair	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
20.	Muh. Rahsyia Ariya Sufa Alany	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
21.	Muhammad Fiqram Ramdani	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
22.	Rezkyah Nur Wafira	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
23.	Salma Nurcahyati	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-

24.	Salwa Ramadhani	P	√	√	√	√	√	√	√	√	-
25.	Sitti Fakhriyah Nadiah Firham	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
Jumlah			25	25	25	6	25	25	25	25	0
Rata-tata			100	100	100	24	100	100	100	100	0

Keterangan:

√: Siswa yang melakukan aktivitas sesuai kategori



22.	Rezkyah Nur Wafira	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
23.	Salma Nurcahyati	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
24.	Salwa Ramadhani	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
25.	Sitti Fakhriyah Nadiah Firham	P	√	√	√	√	√	√	√	√	-
Jumlah			25	25	25	12	25	25	25	25	0
Rata-tata			100	100	100	52,2	100	100	100	100	0

Keterangan:

√: Siswa yang melakukan aktivitas sesuai kategori



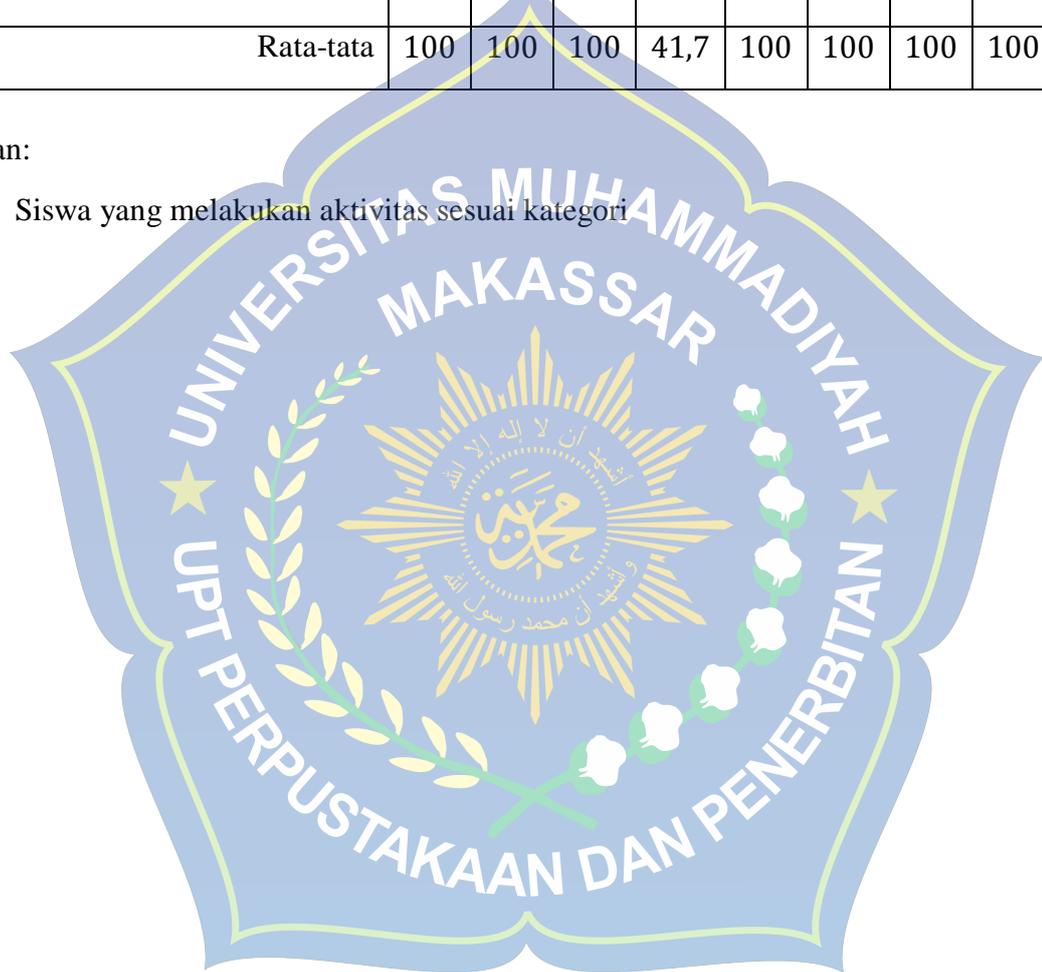
Lembar aktifitas siswa pertemuan ke 4

No.	Nama Siswa	L/P	Aspek Yang Diamati								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Abdul Muhammad Rifad	L	√	√	√	√	√	√	√	√	-
2.	Ahmad Tauhid	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
3.	Alin Pratiwi	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
4.	Andi Nurafni Tenri Bossa	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
5.	Anjani Rahmadina	L	√	√	√	√	√	√	√	√	-
6.	Andi Khalis Oddang	L	√	√	√	√	√	√	√	√	-
7.	Andi M. Naufal Anggara Putra Sutrisno	L	√	√	√	√	√	√	√	√	-
8.	Andi Najwa Izza Lailanjani	P	√	√	√	√	√	√	√	√	-
9.	Anira Anwir Tjoneng	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
10.	Arundaffa Nahara	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
11.	Fila Khairunnisa	P	√	√	√	√	√	√	√	√	-
12.	Ganendra Arya Gunantara Sentosa	L	√	√	√	√	√	√	√	√	-
13.	Iin Jupita Ayu	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
14.	Jeanicha Grace Eljah	P	√	√	√	√	√	√	√	√	-
15.	Jenny Situmorang	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
16.	Khaerunnisa	P	√	√	√	√	√	√	√	√	-
17.	Michael Benedict Kelbulan	L	√	√	√	√	√	√	√	√	-
18.	Muh Ichsan Putra S.	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
19.	Muh. Abdillah Ibnu Subair	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
20.	Muh. Rahsyia Ariya Sufa Alany	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-
21.	Muhammad Fiqram	L	√	√	√	-	√	√	√	√	-

	Ramdani										
22.	Rezkyah Nur Wafira	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
23.	Salma Nurcahyati	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
24.	Salwa Ramadhani	P	√	√	√	-	√	√	√	√	-
25.	Sitti Fakhriyah Nadiah Firham	P	√	√	√	√	√	√	√	√	-
Jumlah			25	25	25	10	25	25	25	25	0
Rata-tata			100	100	100	41,7	100	100	100	100	0

Keterangan:

√: Siswa yang melakukan aktivitas sesuai kategori



4. 2Lampiran respon siswa

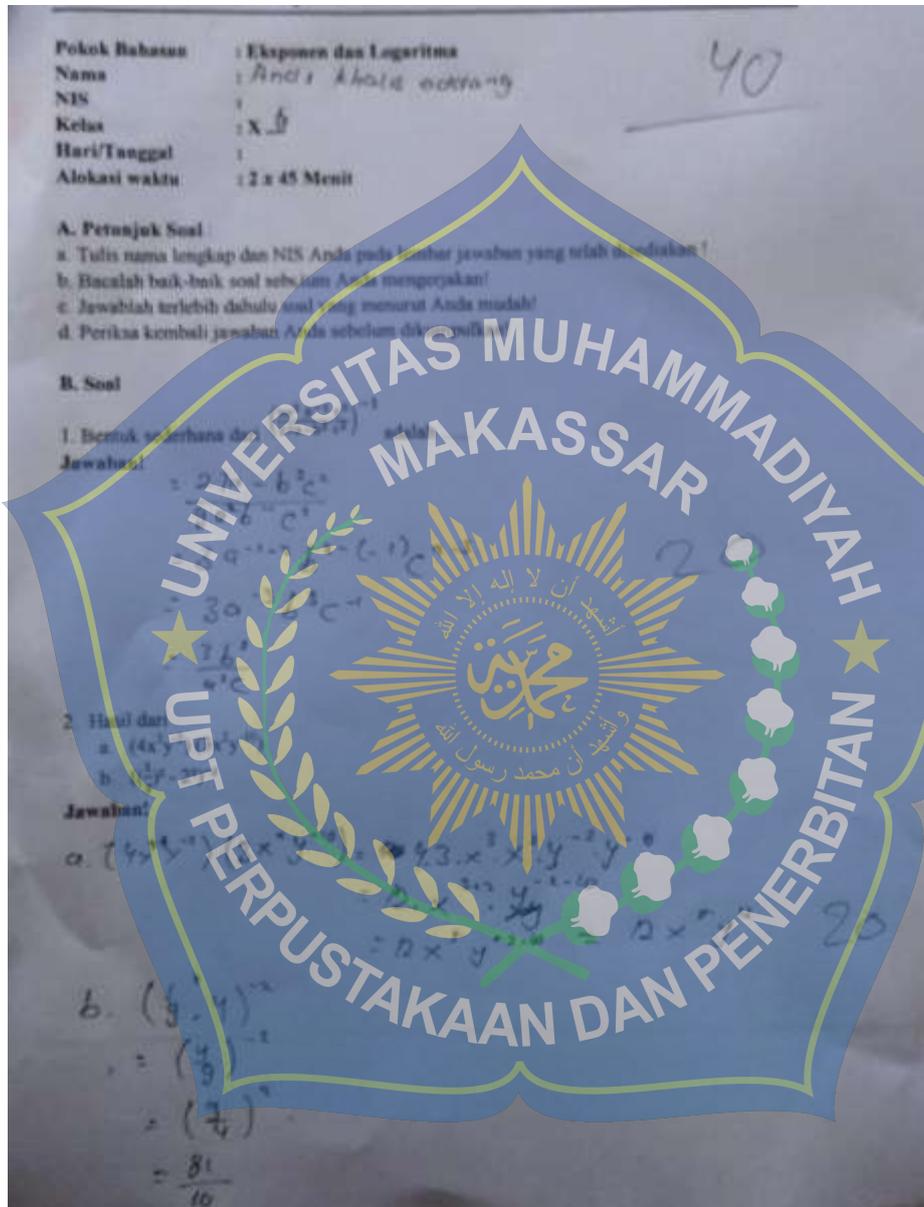
No.	Nama Siswa	L/P	Aspek Yang Diamati								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Abdul Muhammad Rifad	L	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
2.	Ahmad Tauhid	L	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
3.	Alin Pratiwi	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
4.	Andi Nurafni Tenri Bossa	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
5.	Anjani Rahmadina	L	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
6.	Andi Khalis Oddang	L	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya
7.	Andi M. Naufal Anggara Putra Sutrisno	L	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
8.	Andi Najwa Izza Lailanjani	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
9.	Anira Anwir Tjoneng	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
10.	Arundaffa Nahara	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
11.	Fila Khairunnisa	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
12.	Ganendra Arya Gunantara Sentosa	L	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
13.	Iin JUPITA AYU	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
14.	Jeanicha Grace Eljah	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya
15.	Jenny Situmorang	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
16.	Khaerunnisa	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya
17.	Michael Benedict Kelbulan	L	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
18.	Muh Ichsan Putra S.	L	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
19.	Muh. Abdillah Ibnu Subair	L	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
20.	Muh. Rahsyia Ariya	L	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya

	Sufa Alany										
21.	Muhammad Fiqram Ramdani	L	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
22.	Rezkyah Nur Wafira	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
23.	Salma Nurcahyati	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
24.	Salwa Ramadhani	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
25.	Sitti Fakhriyah Nadiyah Firham	P	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Ya
Jumlah menjawab Ya			25	25	0	23	25	7	22	25	25
Jumlah menjawab Tidak			0	0	25	2	0	18	3	0	0



4. 3Lampiran hasil belajar siswa

Tes hasil belajar matematika *Pretest* dan *Posttest*



Hitunglah:

a. Jika ${}^3\log 5 = a$ hitunglah ${}^{25}\log 27$

b. $\log 1.000 - \log 100 =$

Jawaban!

4. Nilai dari ${}^7\log 4 \cdot {}^2\log 5 + {}^7\log \frac{49}{25} = \dots$

Jawaban!

5. Hasil dari $\frac{{}^3\log 36 \cdot {}^6\log 31 + {}^4\log 32}{{}^9\log 27}$ adalah.....

Jawaban!



Tes Hasil Belajar Matematika Post-Test SMAN 09 Makassar

Pokok Bahasan : Eksponen dan Logaritma
Nama : Andi Vivalis eddang
NIS :
Kelas : X
Hari/Tanggal :
Alokasi waktu : 2 x 45 Menit

70

A. Petunjuk Soal

- Tulis nama lengkap dan NIS Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan!
- Bacalah baik-baik soal sebelum Anda mengerjakan!
- Jawablah terlebih dahulu soal yang menurut Anda mudah!
- Periksa kembali jawaban Anda sebelum dikumpulkan!

B. Soal

1. Tentuk sederhana dari $\frac{(a^2b^3c^4)^{-1}}{(a^3b^2c)^{-1}}$ adalah

Jawaban: $\frac{a^{2+3}c^{4-2}}{b^{3-2}}$

2. Hasil dari

a. $(3x^2y)^{-2}$
b. $(2y)^{-3}$

Jawaban: a. $(3x^2y)^{-2} = \frac{1}{3^2 x^4 y^2} = \frac{1}{9x^4y^2}$

b. $(2y)^{-3} = \frac{1}{2^3 y^3} = \frac{1}{8y^3}$

c. $(x^2y^{-2} \times 3x^2y^{-2})^{-2}$

$= (3x^4y^{-4})^{-2} = \frac{1}{3^2 x^8 y^{-8}} = \frac{y^8}{9x^8}$

d. $(x^2y^{-2} \times 3x^2y^{-2})^{-2}$

$= (3x^4y^{-4})^{-2} = \frac{1}{3^2 x^8 y^{-8}} = \frac{y^8}{9x^8}$

e. $(x^2y^{-2} \times 3x^2y^{-2})^{-2}$

$= (3x^4y^{-4})^{-2} = \frac{1}{3^2 x^8 y^{-8}} = \frac{y^8}{9x^8}$

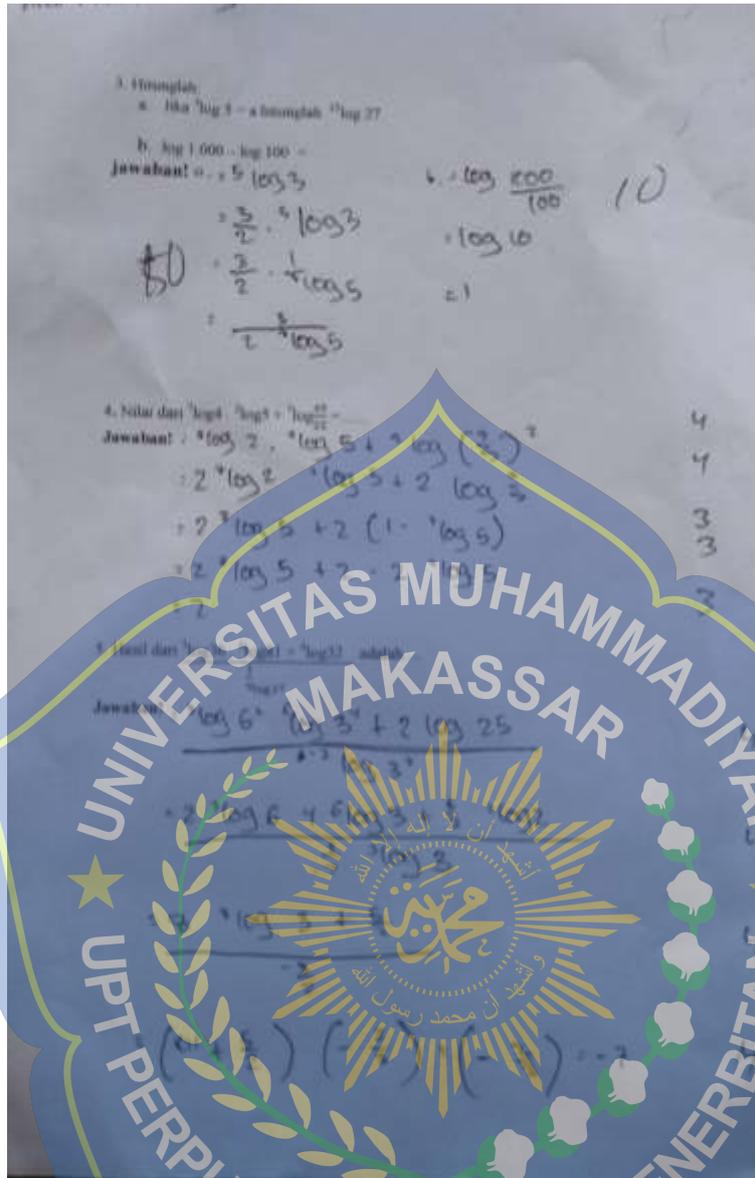
f. $(x^2y^{-2} \times 3x^2y^{-2})^{-2}$

$= (3x^4y^{-4})^{-2} = \frac{1}{3^2 x^8 y^{-8}} = \frac{y^8}{9x^8}$

g. $(x^2y^{-2} \times 3x^2y^{-2})^{-2}$

$= (3x^4y^{-4})^{-2} = \frac{1}{3^2 x^8 y^{-8}} = \frac{y^8}{9x^8}$







Paket Bahan : Ekspansi dan Logaritma
 Nama : D'Alvi Prunegara Erda
 NIS :
 Kelas : X.3
 Hari/Tanggal : 15 Des 2021
 Alokasi waktu : 2 x 45 Menit

50

- A. Petunjuk Soal**
- a. Tulis nama lengkap dan NIS Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan!
 - b. Bacalah baik-baik soal sebelum Anda mengerjakan!
 - c. Jawablah terlebih dahulu soal yang menurut Anda mudah!
 - d. Periksa kembali jawaban Anda sebelum dikumpulkan!

B. Soal

1. Bentuk sederhana dari $\frac{(a^2b^{-3}c^4)^{-1}}{(1+27)^{-1}}$ adalah ...

Jawaban!

$$\frac{(a^2b^{-3}c^4)^{-1}}{(1+27)^{-1}} = \frac{a^{-2}b^3c^{-4}}{28^{-1}} = \frac{a^{-2}b^3c^{-4}}{\frac{1}{28}} = a^{-2}b^3c^{-4} \cdot 28 = \frac{28a^{-2}b^3c^{-4}}{1}$$

20

2. Hasil dari

a. $(4x^2y^{-3})^3(3x^2y^4)^2$

b. $\frac{12x^3y^4}{27x^2y^3}$

Jawaban!

a. $(4x^2y^{-3})^3(3x^2y^4)^2 = 64x^6y^{-9} \cdot 9x^4y^8 = 576x^{10}y^{-1}$

b. $\frac{12x^3y^4}{27x^2y^3} = \frac{4x^3y^4}{9x^2y^3} = \frac{4}{9}xy$



Tes Hasil Belajar Matematika Post-Test SMAN 09 Makassar

Pokok Bahasan : Eksponen dan Logaritma
 Nama : Abdul Muhammad Rivad
 NIS :
 Kelas : X.6
 Hari/Tanggal : Kamis 13 April 2023
 Alokasi waktu : 2 x 45 Menit

77

A. Petunjuk Soal :

- Tulis nama lengkap dan NIS Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan!
- Bacalah baik-baik soal sebelum Anda mengerjakan!
- Jawablah terlebih dahulu soal yang menurut Anda mudah!
- Periksa kembali jawaban Anda sebelum dikumpulkan!

B. Soal

1. Bentuk sederhana dari $\frac{9a^2 b^{-1} c^3}{27a^{-2} b^2 c^2}$ adalah

Jawaban!

$$\begin{aligned} \left(\frac{9a^2 b^{-1} c^3}{27a^{-2} b^2 c^2}\right)^{-1} &= \frac{27a^{-2} b^2 c^2}{9a^2 b^{-1} c^3} \\ &= \frac{3a^{-2} b^2 c^2}{a^2 b^{-1} c^3} \\ &= \frac{3a^{-2-2} b^{2-(-1)} c^{2-3}}{1} \\ &= \frac{3a^{-4} b^3 c^{-1}}{1} \\ &= \frac{3}{a^4 b c} \end{aligned}$$

2. Hasil dari

- $(8x^3 y^2)(3x^2 y^{-10})$
- $\left(\frac{1}{3}\right)^{-2} \cdot 2^2$

Jawaban!

a. $(4x^3 y^{-2})(2y^2 y^{-10}) = y \cdot 8 \cdot x^3 \cdot x^2 \cdot y^{10}$
 $= 12 \cdot y^{9+12} \cdot y^{-2-10}$
 $= 12 \cdot x^5 \cdot y^2$

b. $\left(\frac{1}{3}\right)^{-2} \cdot 2^2 = \left(\frac{1}{3} \cdot 4\right)^{-2}$
 $= \left(\frac{4}{3}\right)^{-2}$
 $= \frac{81}{16}$



3. Hitunglah:

a. Jika $\log 5 = a$ hitunglah ${}^2\log 27$

b. $\log 1000 - \log 100 =$

Jawaban!

a. $\log 5 = a$
 $\log 27 = \log 3^3 = 3 \log 3$
 $\log 3 = \log \frac{3}{5} + \log 5 = \log 3 - \log 5 + a$
 $\log 3 = \log 3 - a + a$
 $\log 3 = \log 3 - a + a$

b. $\log 1000 - \log 100$
 $= \log \frac{1000}{100}$
 $= \log 10$

10

4. Nilai dari ${}^7\log 4 \cdot {}^2\log 5 = \frac{2 \log 2}{2 \log 7} = \dots$

Jawaban!

${}^7\log 4 \cdot {}^2\log 5 = \frac{2 \log 4}{\log 7} \cdot \frac{\log 5}{\log 2}$
 $= \frac{2 \log 2^2}{\log 7} \cdot \frac{\log 5}{\log 2}$
 $= \frac{2 \cdot 2 \log 2}{\log 7} \cdot \frac{\log 5}{\log 2}$
 $= \frac{4 \log 2}{\log 7} \cdot \frac{\log 5}{\log 2}$
 $= \frac{4 \log 5}{\log 7}$

5. Hasil dari ${}^3\log 81 \cdot {}^2\log 8 \cdot {}^4\log 32 = \dots$

Jawab!

${}^3\log 81 \cdot {}^2\log 8 \cdot {}^4\log 32$
 $= 3 \log 81 \cdot 2 \log 8 \cdot 4 \log 32$
 $= 3 \log 3^4 \cdot 2 \log 2^3 \cdot 4 \log 2^5$
 $= 3 \cdot 4 \log 3 \cdot 2 \cdot 3 \log 2 \cdot 4 \cdot 5 \log 2$
 $= 12 \log 3 \cdot 6 \log 2 \cdot 20 \log 2$
 $= 12 \log 3 \cdot 120 \log 2$
 $= 1440 \log 3 \log 2$
 $= (621 + \frac{5}{2}) (\frac{3}{5}) = \frac{21}{2} (\frac{2}{3}) = 7$



Pokok Bahasan : Eksponen dan Logaritma
Nama : Alin Pratirani
NIS :
Kelas : X.6.
Hari/Tanggal : 6 April 2023
Alokasi waktu : 2 x 45 Menit

70

A. Petunjuk Soal :

- Tulis nama lengkap dan NIS Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan!
- Bacalah baik-baik soal sebelum Anda mengerjakan!
- Jawablah terlebih dahulu soal yang menurut Anda mudah!
- Periksa kembali jawaban Anda sebelum dikumpulkan!

B. Soal

1. Bentuk sederhana dari $\left(\frac{9a^2 b^{-1} c^3}{27a^{-2} b^2 c^2}\right)^{-1}$ adalah

Jawaban!

$$\left(\frac{9a^2 b^{-1} c^3}{27a^{-2} b^2 c^2}\right)^{-1} = \frac{27a^{-2} b^2 c^2}{9a^2 b^{-1} c^3}$$

$$= \frac{3a^{-2-2} b^{2-(-1)} c^{2-3}}{a^2}$$

$$= \frac{3a^{-4} b^3 c^{-1}}{a^2}$$

$$= \frac{3b^3}{a^6 c}$$

2. Hasil dari

a. $(4x^3 y^{-2})(3x^2 y^{-10})$

b. $\left(\left(\frac{1}{3}\right)^2 - 2^2\right)^{-2}$

Jawaban!

a. $(4x^3 y^{-2})(3x^2 y^{-10}) = 4 \cdot 3 \cdot x^3 \cdot x^2 \cdot y^{-2} \cdot y^{-10}$

$$= 12 \cdot x^{3+2} \cdot y^{-2-10}$$

$$= 12x^5 y^{-12}$$

b. $\left(\left(\frac{1}{3}\right)^2 - 2^2\right)^{-2} = \left(\frac{1}{9} - 4\right)^{-2}$

$$= \left(\frac{1-36}{9}\right)^{-2}$$

$$= \left(\frac{-35}{9}\right)^{-2}$$

$$= \left(\frac{9}{-35}\right)^2$$

$$= \frac{81}{1225}$$

3. Hitunglah:

a. Jika ${}^3\log 5 = a$ hitunglah ${}^{25}\log 27$

b. $\log 1.000 - \log 100 =$

20

Jawaban!

$$a. {}^3\log 5 = {}^{25}\log 27 = 5^2 \log 3^3 = \frac{3}{2} \cdot {}^5\log 3 = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{3 \log 5} = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{8}$$

$$b. \log 1.000 - \log 100 = \log \frac{1000}{100} = \log 10 = 1$$

4. Nilai dari ${}^7\log 4 \cdot {}^2\log 5 + {}^7\log \frac{49}{25}$ adalah.....

Jawaban!

$${}^7\log 4 \cdot {}^2\log 5 + {}^7\log \frac{49}{25} = {}^7\log 2^2 \cdot {}^2\log 5 + {}^7\log \left(\frac{7}{5}\right)^2 = 2 \cdot {}^7\log 2 \cdot {}^2\log 5 + 2 \cdot {}^7\log \left(\frac{7}{5}\right)$$

5. ~~Hitung~~ dan ${}^3\log 36 \cdot {}^4\log 81 + {}^4\log 32$ adalah.....

Jawaban!

$$\frac{1}{2} \cdot {}^4\log 27$$



Tes Hasil Belajar Matematika Post-Test SMAN 09 Makassar

Pokok Bahasan : Eksponen dan Logaritma
Nama : ALIN PRATIWI
NIS : 2022379
Kelas : X.6
Hari/Tanggal : Kamis/13/4/23
Alokasi waktu : 2 x 45 Menit

90

A. Petunjuk Soal :

- a. Tulis nama lengkap dan NIS Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan !
- b. Bacalah baik-baik soal sebelum Anda mengerjakan!
- c. Jawablah terlebih dahulu soal yang menurut Anda mudah!
- d. Periksa kembali jawaban Anda sebelum dikumpulkan!

B. Soal

1. Bentuk sederhana dari $\frac{(9a^2 b^{-1} c^3)^{-1}}{(27a^{-1} b^2 c^2)^{-1}}$ adalah

Jawaban! $3a^{-1-2} b^{-2-1} c^{-3-2}$
 $= 3a^{-3} b^{-3} c^{-5}$
 $= \frac{1}{3a^3 b^3 c^5}$

2. Hasil dari

a. $(4x^3 y^2)(3x^2 y^4)$

b. $(\frac{1}{2} x^2 - 2)^2$

Jawaban!

a. $4 \cdot 3 x^3 x^2 y^2 y^4 = 12 x^5 y^6$

b. $(\frac{1}{2} x^2 - 2)^2 = (\frac{1}{2} x^2)^2 - 2 \cdot \frac{1}{2} x^2 \cdot 2 + 2^2$

$= \frac{1}{4} x^4 - 2x^2 + 4$

b. $(\frac{1}{2} x^2 - 2)^2$
 $= (\frac{1}{2} x^2)^2 - 2 \cdot \frac{1}{2} x^2 \cdot 2 + 2^2$
 $= \frac{1}{4} x^4 - 2x^2 + 4$

99



ALUM PRATIWI
X.6

3. Hitunglah

a. Jika ${}^2\log 5 = a$ hitunglah ${}^{2^3}\log 27$

b. $\log 1.000 - \log 100 =$

jawaban!

a. $\frac{3}{2} - {}^5\log 3$

$= \frac{3}{2} - \frac{1}{3\log 5}$

$= \frac{3}{2^3\log 5}$

b. $\log \frac{1000}{100}$

$= \log 10$

$= 1$

10

4. Nilai dari ${}^7\log 4 \cdot {}^2\log 5 + {}^2\log \frac{4}{25}$ adalah...

Jawaban! $= {}^7\log 2 \cdot {}^2\log 5 + {}^7\log \left(\frac{2}{5}\right)$

$= 2 \cdot {}^7\log 2 + {}^7\log \frac{2}{5}$

$= 2 \cdot {}^7\log 5 + 2 \cdot ({}^7\log 2 - {}^7\log 5)$

$= 2 \cdot {}^7\log 5 + 2 \cdot (1 - {}^7\log 5)$

$= 2 \cdot {}^7\log 5 + 2 - 2 \cdot {}^7\log 5$

$= 2$

5. Hasil dari ${}^3\log 36 \cdot {}^6\log 81 + {}^9\log 32$ adalah...

Jawaban!

$= {}^3\log 6 \cdot {}^6\log 3^4 + 2 \cdot {}^9\log 2^5$

$= 2 \cdot {}^3\log 3 \cdot 4 \cdot {}^6\log 3 + \frac{5}{2} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{2} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot {}^3\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{6} \cdot {}^3\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{3} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{18} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{18} \cdot \frac{1}{3} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{54} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{54} \cdot \frac{1}{3} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{162} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{162} \cdot \frac{1}{3} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{486} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{486} \cdot \frac{1}{3} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{1458} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{1458} \cdot \frac{1}{3} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{4374} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{4374} \cdot \frac{1}{3} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{13122} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{13122} \cdot \frac{1}{3} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{39366} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{39366} \cdot \frac{1}{3} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{118098} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{118098} \cdot \frac{1}{3} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{354294} \cdot {}^9\log 2$

$= 8 \cdot {}^3\log 3 + \frac{5}{354294} \cdot \frac{1}{3} \cdot {}^9\log 2$

5



20

$= (8 + \frac{5}{2}) (-\frac{2}{3}) - \frac{2}{2} (-\frac{2}{3}) = -7$

Pokok Bahasan : Eksponen dan Logaritma
 Nama : Michael Baderict kelulan
 NIS :
 Kelas : X.6.
 Hari/Tanggal : 6 - APRIL - 2023
 Alokasi waktu : 2 x 45 Menit

73

A. Petunjuk Soal :

- a. Tulis nama lengkap dan NIS Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan !
- b. Bacalah baik-baik soal sebelum Anda mengerjakan!
- c. Jawablah terlebih dahulu soal yang menurut Anda mudah!
- d. Periksa kembali jawaban Anda sebelum dikumpulkan!

B. Soal

1. Bentuk sederhana dari $\frac{(a^2 b^{-2} c^3)^{-1}}{(27a^{-3} b^2 c^2)^{-1}}$ adalah

Jawaban!

$$\begin{aligned} \left(\frac{a^2 b^{-2} c^3}{27a^{-3} b^2 c^2} \right)^{-1} &= \frac{27a^{-3} b^2 c^2}{a^2 b^{-2} c^3} \\ &= 3a^{-3-2} b^{2+2} c^{2-3} \\ &= 3a^{-5} b^4 c^{-1} \\ &= \frac{3b^4}{a^5 c} \end{aligned}$$

2. Hasil dari

- a. $(4x^3 y^2)(3x^2 y^{-10})$
- b. $\left(\left(\frac{1}{3}\right)^2 - 2^2\right)^{-2}$

Jawaban!

a. $(4x^3 y^2)(3x^2 y^{-10})$

$$= 12 \cdot x^{3+2} \cdot y^{2-10}$$

$$= 12x^5 y^{-8}$$

b. $\left(\left(\frac{1}{3}\right)^2 - 2^2\right)^{-2}$

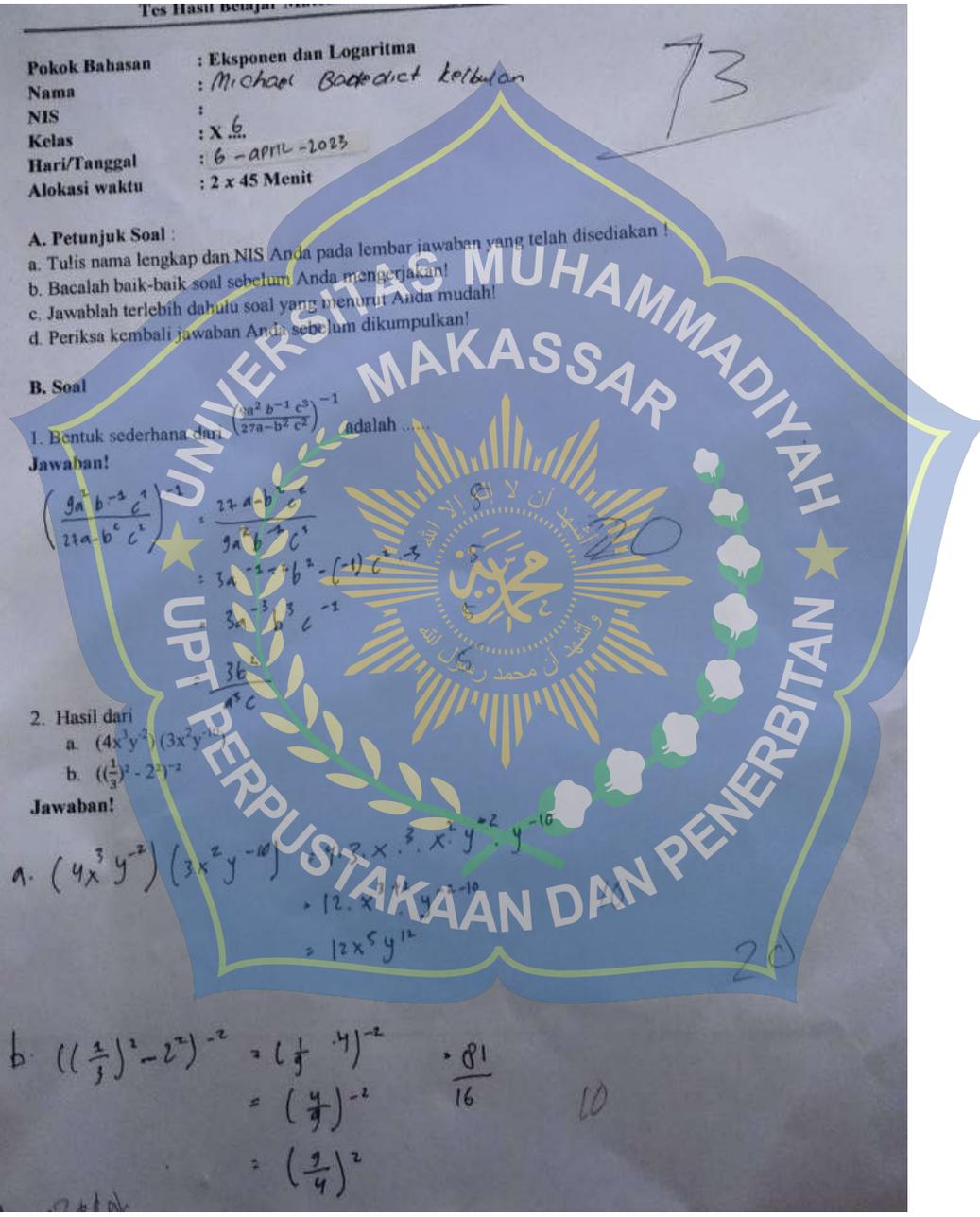
$$= \left(\frac{1}{9} - 4\right)^{-2}$$

$$= \left(\frac{1-36}{9}\right)^{-2}$$

$$= \left(\frac{-35}{9}\right)^{-2}$$

$$= \left(\frac{9}{-35}\right)^2$$

7 + 10



Hitunglah:

a. Jika ${}^3\log 5 = a$ hitunglah ${}^{25}\log 27$

b. $\log 1.000 - \log 100 =$

Jawaban!

a. ${}^{25}\log 27 = {}^5\log 27 = \frac{3}{2} \cdot {}^5\log 3 = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{5\log 5} = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{a} = \frac{3}{2a}$ 20

b. $\log 1.000 - \log 100 = \log \frac{1000}{100} = \log 10 = 1$ 10

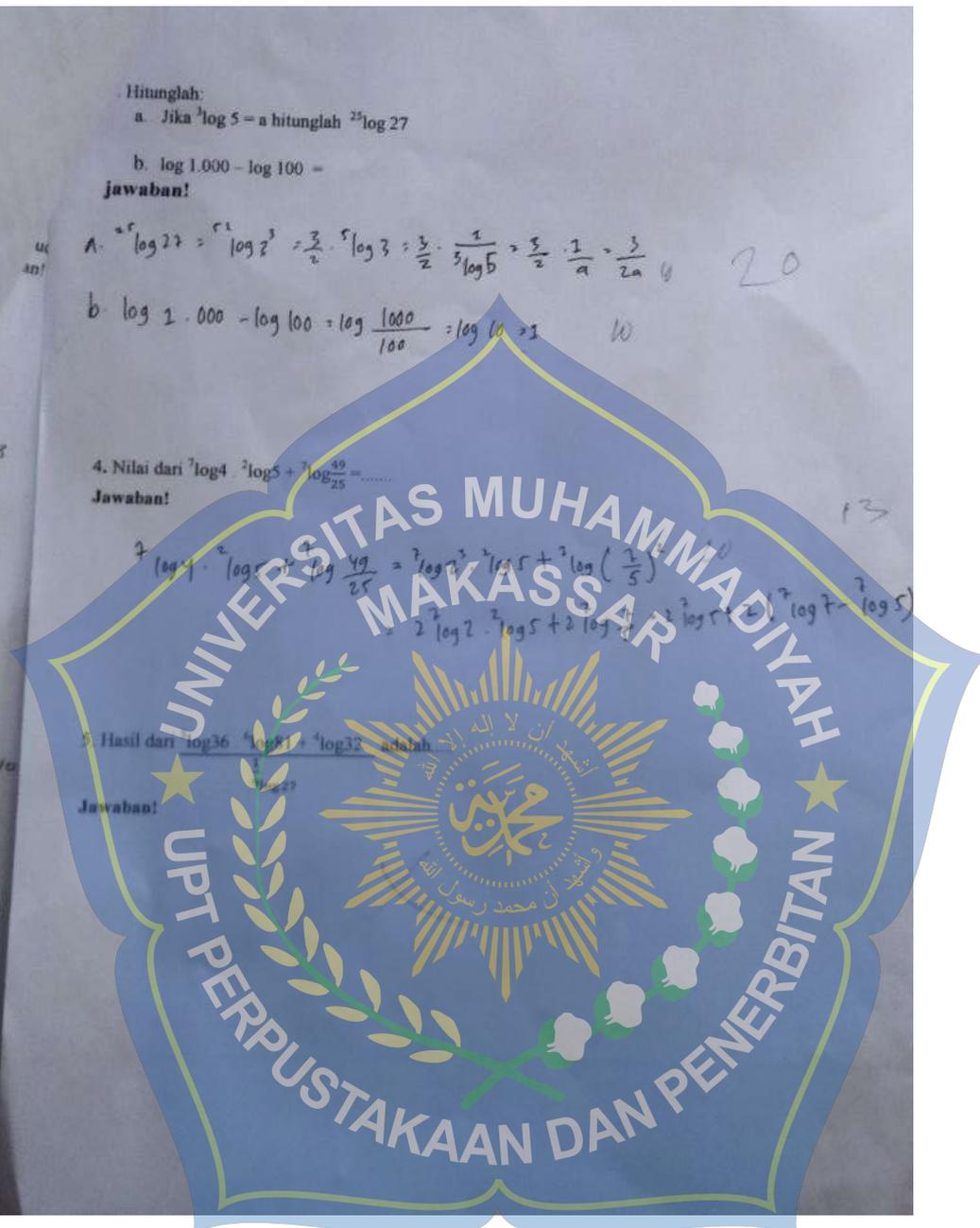
4. Nilai dari ${}^7\log 4 \cdot {}^2\log 5 + {}^7\log \frac{49}{25} = \dots$

Jawaban!

${}^7\log 4 \cdot {}^2\log 5 + {}^7\log \frac{49}{25} = {}^7\log 2^2 \cdot {}^2\log 5 + {}^7\log \left(\frac{7}{5}\right)^2$
 $= 2 \cdot {}^7\log 2 \cdot {}^2\log 5 + 2 \cdot {}^7\log \left(\frac{7}{5}\right)$
 $= 2 \cdot {}^7\log 2 \cdot {}^2\log 5 + 2 \cdot ({}^7\log 7 - {}^7\log 5)$

5. Hasil dari ${}^3\log 36 \cdot {}^4\log 81 + {}^4\log 32$ adalah

Jawaban!



Tes Hasil Belajar Matematika *Post-Test* SMAN 09 Makassar

Pokok Bahasan : Eksponen dan Logaritma
Nama : MICHAEL BENEDILE K.
NIS :
Kelas : X.6
Hari/Tanggal :
Alokasi waktu : 2 x 45 Menit

100

A. Petunjuk Soal

- Tulis nama lengkap dan NIS Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan!
- Bacalah baik-baik soal sebelum Anda mengerjakan!
- Jawablah terlebih dahulu soal yang menurut Anda mudah!
- Periksa kembali jawaban Anda sebelum dikumpulkan!

B. Soal

1. Bentuk sederhana dari $\frac{(a^2-1)(a-1)^{-1}}{(a-1)(a+1)}$

Jawaban!

$$\frac{(a^2-1)(a-1)^{-1}}{(a-1)(a+1)}$$
$$= \frac{(a-1)(a+1)(a-1)^{-1}}{(a-1)(a+1)}$$
$$= \frac{(a-1)^0}{(a-1)(a+1)}$$
$$= \frac{1}{(a-1)(a+1)}$$

2. Hasil dari $\log_2 4$

Jawaban!

$$a = 4^3 \times 12^2$$
$$= 12 \times 12 \times 12^2$$
$$= 12 \times 12^3$$
$$= 12^4$$
$$= \frac{1}{12^4}$$
$$= \frac{1}{16}$$



3. Hitunglah

a. Jika ${}^3\log 5 = a$ hitunglah ${}^{27}\log 27$

b. $\log 1.000 - \log 100 =$

Jawaban!

$$a = 5^2 \log 3^3$$

$$= \frac{3}{2} 5 \log 3$$

$$10 = \frac{3}{2} \frac{1}{3 \log 5}$$

$$= \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{a} = \frac{3}{2a}$$

$$b. = \log \frac{1000}{100}$$

$$= \log 10$$

$$= 1$$

10

4. Nilai dari ${}^7\log 4 \cdot {}^2\log 5 + {}^7\log 40$

Jawaban!

$$= 7 \log 2^2$$

$$= 2^7 \log 2$$

$$= 2^7 \log 5 + 2^7 \log 7 - 7 \log 5$$

$$= 2^7 \log 5 + 2(1 - 2^7 \log 5)$$

$$= 2^7 \log 5 + 2 - 2^7 \log 5$$

$$= 2$$

5. Hasil dari ${}^3\log 36 \cdot {}^2\log 81 + {}^2\log 32$ adalah

Jawaban!

$$= 3 \log 6^2 \cdot 6 \log 3^4 + 2 \log 2^5$$

$$= 2^3 \log 6 \cdot 4 \cdot 6 \log 3 + \frac{5}{2} 2 \log 2$$

$$= \frac{3}{2} \cdot 2 \log 6 \cdot 6 \log 3 + \frac{5}{2}$$

$$= 8 \log 6 \cdot 6 \log 3 + \frac{5}{2}$$

$$= 8^3 \log 3 + \frac{5}{2}$$

$$= \left(8^3 + \frac{5}{3}\right) \left(-\frac{2}{3}\right) = \frac{21}{2} \left(-\frac{2}{3}\right) = -7$$

Lampiran 5

5.1 Lampiran dokumentasi

5.2 Lampiran Persuratan

5.3 Lampiran Power Point



5. 1 lampiran dokumentasi





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
MAKASSAR

UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

1. $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ 5. $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$

2. $a^m : a^n = a^{m-n}$ 6. $\frac{1}{a^n} = a^{-n}$

3. $(a^m)^n = a^{m \times n}$ 7. $\sqrt[n]{\frac{m}{a^n}}$

4. $(a \cdot b)^m = a^m b^m$ 8. $a^0 = 1$



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH H
MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

شهادة ان لا اله الا الله
محمد رسول الله
Sifat Sifat Logaritma

$\log_p (a \cdot b) = \log_p a + \log_p b$

$\log_p a^n = n \cdot \log_p a$ $\log_a b = \frac{\log_p b}{\log_p a}$

$\frac{1}{\log_a b} = \log_b a$ $\log_{a^n} a^m = \frac{m}{n}$

$\log_{a^n} b^m = \frac{m}{n} \cdot \log_a b$ $a^{\log_a b} = b$

$\log_p 1 = 0$ $\log_a a = 1$

5. 2 Lampiran persuratan

 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
LABORATORIUM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

KETERANGAN VALIDITAS
Nomor: 833/832-LP.MAT/Val/III/1444/2023

Laboratorium Pembelajaran Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar telah memvalidasi instrumen untuk keperluan penelitian yang berjudul:

Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Penerapan Model *Project Based Learning* Pada Materi Eksponen Dan Logaritma Kelas X SMA Negeri 9 Makassar

Oleh Peneliti:

Nama : Nur Aisyah Bone
NIM : 10536 11035 18
Program Studi : Pendidikan Matematika

Setelah diperiksa secara teliti dan saksama oleh tim penilai, maka instrument penelitian yang terdiri dari:

1. Tes Hasil Belajar Matematika
2. Angket respons siswa
3. Lembar Observasi aktivitas siswa
4. Lembar Observasi keteraksanaan pembelajaran

dinyatakan telah memenuhi:

Validitas Konstruk dan Validitas Isi

Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 31 Maret 2023

Tim Penilai

Penilai 1, 
Dr. Andi Husniati, Spd., M.Pd.
Dosen Pendidikan Matematika

Penilai 2, 
Ernawati, S.Pd., M.Pd.
Dosen Pendidikan Matematika

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Pembelajaran
Matematika

Syafaruddin, S.Pd.
NBM. 1174914

 Terakreditasi Institut
IP-045197267476



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

KARTU KONTROL BIMBINGAN PROPOSAL

NAMA MAHASISWA : Nur Aisyah Huse
 NIM : 10536 11085 18
 PROGRAM STUDI : Pendidikan Matematika
 JUDUL PROPOSAL : Efektivitas Pembelajaran Matematika melalui Penerapan Model *Project Based Learning* pada Materi Eksponen dan Logaritma di Kelas X SMA Negeri 9 Makassar
 PEMBIMBING I : I. Dr. St. Fithriani Saleh, M.Pd.
 II. Mutmainnah, S.Pd., M.Pd.

No.	Hari/ Tanggal	Urutan Perbaikan	Tanda Tangan
17	2022	Revisi proposal, subbab 1.3	
18	2022	Revisi proposal, subbab 1.3	
19	2022	Revisi proposal, subbab 1.3	
20	2022	Revisi proposal, subbab 1.3	
21	2022	Revisi proposal, subbab 1.3	
22	2022	Revisi proposal, subbab 1.3	
23	2022	Revisi proposal, subbab 1.3	
24	2022	Revisi proposal, subbab 1.3	
25	2022	Revisi proposal, subbab 1.3	

Catatan:
 Mahasiswa dapat mengajukan minor proposal jika masih melakukan pembimbingan minimal 3 (tiga) bulan sebelum selesai oleh pembimbing.

Makassar, 2 Februari 2022
 Mengetahui
 Ketua Program Studi
 Pendidikan Matematika
 Dr. St. Fithriani Saleh, M.Pd.
 NIM. 955 732





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
 FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar
 Telp : 0411-86037/860132 (Pns)
 Email : fkip@unismuh.ac.id
 Web : www.fkip.unismuh.ac.id

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

KARTU KONTROL BIMBINGAN PROPOSAL

NAMA MAHASISWA : Nur Aisyah Bone
 NIM : 10536 11085 18
 PROGRAM STUDI : Pendidikan Matematika
 JUDUL PROPOSAL : Efektivitas Pembelajaran Matematika melalui Penerapan Model *Project Based Learning* pada Materi Eksponen dan Logaritma di Kelas X SMA Negeri 9 Makassar
 PEMBIMBING II : I. Dr. St. Fithriani Saleh, M.Pd.
 II. Mutmainnah, S.Pd., M.Pd.

No.	Hari/ Tanggal	Uraian Perbaikan	Tanda Tangan
1.	Senin 08/08/2022	Latar belakang, pembahasan secara umum, permasalahan secara umum.	
2.	Kamis 10/08/2022	Pembahasan masalah secara umum, observasi di sekolah, permasalahan siswa, ASL	
3.	Sabtu 20/08/2022	Kajian teori, kepustakaan, penelitian, kajian teori, efektivitas, pembelajaran	
4.	Senin 22/08/2022	Hasil, matematika efektif, ASL, pembelajaran matematika, model project based learning, penyusunan proposal	
5.	Selasa 23/08/2022	Penyusunan proposal, penyusunan proposal, penyusunan proposal, penyusunan proposal, penyusunan proposal	

Catatan:
 Mahasiswa dapat mengikuti seminar proposal jika telah melakukan pembimbingan minimal 5 (lima) kali dan telah disetujui oleh pembimbing

Makassar, 2 September 2022
 Mengetahui
 Ketua Program Studi
 Pendidikan Matematika

Dr. Mukhlis, S.Pd., M.Ed.
 NBM. 955 732



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama Mahasiswa : Nur Aisyah Bone
NIM : 10536 11085 18
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Proposal : Efektivitas Pembelajaran Matematika melalui Penerapan Model *Project Based Learning* pada Materi Eksponen dan Logaritma di Kelas X SMA Negeri 9 Makassar

Setelah diperiksa dan diteliti ulang, maka proposal ini telah memenuhi syarat dan layak untuk diajukan di hadapan Tim Penguji Ujian proposal pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Makassar, 2 September 2022

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. St. Fithriani Saleh, M.Pd.

Mutmainnah, S.Pd./M.Pd.

Mengetujui

Ketua Program Studi
Pendidikan Matematika

Dr. Nurhikmah, S.Pd., M.Pd.
NIM. 10536 11085 732



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

BERITA ACARA UJIAN PROPOSAL

Pada hari ini Kamis Tanggal 11 Sept 1435 H bertepatan tanggal 08 Sept 2023 M bertempat di ruang PPG 3 kampus Universitas Muhammadiyah Makassar, telah dilaksanakan seminar Proposal Skripsi yang berjudul:

Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Penerapan Model
Proyek Belajar (Pembelajaran Matematika Melalui Penerapan Model
Proyek Belajar (Pembelajaran Matematika Melalui Penerapan Model

Dari Mahasiswa:

Nama: Nur Syifa B
Stambuk/NIM: 2023008208
Jurusan: Pendidikan Matematika
Moderator: Dr. H. H. H.
Hadir Seminar: Dr. H. H. H.
Alamat/Telp: 0822-0920 7240

Pimpinan panitia sebagai berikut:

Dr. H. H. H.
Dr. H. H. H.

Disetujui

Moderator

Panitia I

Panitia II

Panitia III

Makassar

Kesatu





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**KARTU KONTROL BIMBINGAN
 PERANGKAT PEMBELAJARAN / INSTRUMEN PENELITIAN**

NAMA MAHASISWA : Nur Aisyah Bone
 NIM : 10536 11085 18
 PROGRAM STUDI : Pendidikan Matematika
 JUDUL PROPOSAL : Efektivitas Pembelajaran Matematika melalui Penerapan Model *Project Based Learning* pada Materi Eksponen dan Logaritma di Kelas X SMA Negeri 9 Makassar
 PEMBIMBING I : I. Dr. St. Fithriani Saleh, M.Pd.
 II. Mutmainnah, S.Pd., M.Pd.

No.	Hari/ Tanggal	Uraian Perbaikan	Tanda Tangan
1	3-2-2023	Lengkap instrumen 2 revisi revisi evaluasi buat PPT, buat LPPD	[Signature]
15	3-2-2023	PPT revisi BBL proble pemecahan masalah pembelajaran proses belajar proses belajar	[Signature]
16	3-2-2023	revisi	[Signature]
17	3-2-2023	revisi	[Signature]

Catatan : Mahasiswa dapat melakukan validasi perangkat pembelajaran dan atau instrumen penelitian melalui proses bimbingan minimal 2 (dua) kali dan telah disetujui oleh pembimbing.

Mengesahkan,
 Ketua Program Studi
 Pendidikan Matematika
 Ma'rip, S.Pd., M.Pd.
 NIM. 10441





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**KARTU KONTROL BIMBINGAN
 PERANGKAT PEMBELAJARAN / INSTRUMEN PENELITIAN**

NAMA MAHASISWA : Nur Ariyah Bone
 NIM : 105361100318
 PROGRAM STUDI : Pendidikan Matematika
 JUDUL PROPOSAL : Efektivitas Pembelajaran Matematika melalui Penerapan Model *Project Based Learning* pada Materi Ekspansi dan Logaritma di Kelas X SMA Negeri 9 Makassar
 PEMBIMBING I : Dr. St. Fadhriani Saleh, M.Pd.
 PEMBIMBING II : H. Mutmainnah, S.Pd., M.Pd.

No	Hari/ Tanggal	Uraian Perbaikan	Tanda Tangan
1.	Jum'at 10/3/2023	Perbaikan RPP hasil tes LSPD	
2.	Sabtu 25/3/2023	lanjut validasi	

Catatan:
 Mahasiswa dapat melakukan perbaikan penelitian ini dan dapat melanjutkan penelitian setelah melalui proses peninjauan kembali 2 (dua) kali dan ditinjau oleh pembimbing.

Makassar, 2023

Mahasiswa,
 Nur Ariyah Bone
 Program Studi
 Pendidikan Matematika

H. Mutmainnah, S.Pd., M.Pd.
 NIM. 1004033





بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

**KARTU KONTROL BIMBINGAN
PERANGKAT PEMBELAJARAN / INSTRUMEN PENELITIAN**

NAMA MAHASISWA : Nur Aisyah Bone
NIM : 10536 11085 18
PROGRAM STUDI : Pendidikan Matematika
JUDUL PROPOSAL : Efektivitas Pembelajaran Matematika melalui Penerapan Model *Project Based Learning* pada Materi Eksponen dan Logaritma di Kelas X SMA Negeri 9 Makassar
PEMBIMBING I : I. Dr. St. Fithriani Saleh, M.Pd.
II. Mutmainnah, S.Pd., M.Pd.

No.	Hari/ Tanggal	Uraian Perbaikan	Tanda Tangan
10	3 - 2023	Langkah instrumen 2 sama inibikato efektifitas buat PPP, buat LPPD.	[Signature]
16	3 - 2023	PPP dan lembar observasi sesuaikan dengan langkah PBL. perbaiki penulisan penghafat 2 tes perhatikan mana yg harus sejajar mana yg tidak	[Signature]
18	3 - 2023	Final tes	[Signature]
22	3 - 2023	Bisa dikaji ke validator	[Signature]

Catatan :

Mahasiswa dapat melakukan validasi perangkat pembelajaran dan atau instrumen penelitian setelah melalui proses pembimbingan minimal 2 (dua) kali dan telah disetujui oleh pembimbing.

Makassar, 19 Mei 2023

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Matematika

[Signature]
Ma'rup, S.Pd., M.Pd.
NBM. 1004039



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

KETERANGAN VALIDITAS

Nomor: 833/832-LP.MAT/Val/III/1444/2023

Laboratorium Pembelajaran Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar telah memvalidasi instrumen untuk keperluan penelitian yang berjudul:

**Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Penerapan Model
 Project Based Learning Pada Materi Eksponen Dan Logaritma
 Kelas X SMA Negeri 9 Makassar**

Oleh Peneliti:

Nama : Nur Aisyah Bone
 NIM : 10536 11085 18
 Program studi : Pendidikan Matematika

Setelah diperiksa secara teliti dan akurat, peneliti telah memvalidasi instrumen penelitian yang terdiri dari:

1. Tes Hasil Belajar Matematika
 2. Angket respons siswa
 3. Lembar Observasi Aktivitas siswa
 4. Lembar Observasi keterlaksanaan pembelajaran
- inyatakan telah memenuhi.

Validitas Konstruk dan Validitas Isi

Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 31 Maret 2023

Tamu Penilai

Penilai 1,

Penilai 2,

Dr. Andi Sunardi, S.Pd., M.Pd.
 Dosen Pendidikan Matematika

Edyana P. M. Pd.
 Dosen Pendidikan Matematika

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Pembelajaran
 Matematika

Agusdiana, S.Pd.



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBRANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. 0840972 Fax (0411) 865588 Makassar 90221 e-mail dp3ma@unimuh.ac.id

nomor : 1123/05/C.4-VIII/III/1444/2023

08 Ramadhan 1444 H

jumlah : 1 (satu) Rangkap Proposal

30 March 2023 M

jenis : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth.

Bapak Gubernur Prov. Sul-Sel

Cq. Kepala Dinas Penanaman Modal & PTSP Provinsi Sulawesi Selatan

di -

Makassar

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 13208/FKIP/A.4-II/III/1444/2023 tanggal 30 Maret 2023, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : NUR AISYAH B

No. Stambuk : 10536 1108514

Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Jurusan : Pendidikan Matematika

Pekerjaan : Mahasiswa

Bermaksud melaksanakan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul :

"EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI PENERAPAN MODEL PROJECT BASED LEARNING PADA MATERI EKSPONEN DAN LOGARITMA KELAS X SMA NEGERI 9 MAKASSAR"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 3 April 2023 s.d 3 Juni 2023.

Sehubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikannya izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya dirapakan jazakumulahu kullazan

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Ketua LP

Dr. Abubakar Idhan, MP.

NBM 1017716



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENDIDIKAN

UPT SMA NEGERI 9 MAKASSAR

Alamat: Jl. Karunung Raya No. 37 Email: info@upt-sma9makassar.sch.id

Web: <http://upt-sma9makassar.sch.id>



LEMBAR DISPOSISI

SURAT DARI

Penanaman Modal

NO. SURAT

14417/S.01/PTSP/2023

DITERIMA TGL
NO. AGENDA

4/4 2023

68

ISI DISPOSISI

- | | | |
|-----------------------|--------------------|----------------------------|
| 1. HARAP KEPUTUSAN | 6. UNTI DIELE | 10. DIKONSULTASIKAN DENGAN |
| 2. HARAP DILAKSANAKAN | 7. UNTUK DIEDARKAN | 1. KAUUR TATA USAHA |
| 3. UNTUK DIBICARAKAN | 8. SIAPKAN LAPORAN | 2. WAKASEK <i>SDM</i> |
| 4. UNTUK DIKETAHUI | 9. SIAPKAN SARANA | |
| 5. UNTUK DIPERHATIKAN | | |

Untuk Ibu HASNAENI, S.Pd, M.Pd
Tolong Melaksanakan ini difasilitasi
(082 7160 7740)

Kepala UPT SMA Negeri 9 Makassar

Dr. H. MUH. ASRAR, M.Pd, I

Pangkat: Pembina TK. I

NIP. 19770511964121103

dengan judul:

"EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI PENERAPAN MODEL PROJECT
BASED LEARNING PADA MATERI EKSPONEN DAN LOGARITMA KELAS X SMA NEGERI 9
MAKASSAR"

Yang akan dilaksanakan dari: Tgl. 03 April s/d 03 Juni 2023

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami *menyetujui* kegiatan dimaksud
dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini dibenarkan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 31 Maret 2023

AL. GUBERNUR SULAWESI SELATAN
KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU
SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN

Ir. H. SULKAF S. LATIP, M.M.
Pangkat: PEMBINA UTAMA MADYA
Nip. 19630424 198403 1 010



Tembusan Yth:

1. Ketua LP3M UNISMUH Makassar di Makassar
2. Partinggal





PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU

Jl. Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : <http://simap-new.sulselprov.go.id> Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor : 14457/S.01/PTSP/2023
Lampiran : -
Perihal : Izin penelitian

Kepada Yth.
Dinas Pendidikan Provinsi Sulawesi Selatan

di-
Tempat

Berdasarkan surat Ketua LP3M UNISMUH Makassar Nomor : 1123/05/C.4-VIII/III/1444/2023 tanggal 30 Maret 2023 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

Nama : NUR AISYAH BONE
Nomor Pokok : 105361108518
Program Studi : Pendidikan Matematika
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa (S1)
Alamat : Jl. Sultan Alauddin No. 259 Makassar

PROVINSI SULAWESI SELATAN
Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun SKRIPSI, dengan judul :

" EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI PENERAPAN MODEL PROJECT BASED LEARNING PADA MATERI EKSPONEN DAN LOGARITMA KELAS X SMA NEGERI 9 MAKASSAR "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. 03 April s/d 03 Juni 2023

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami *menyetujui* kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 31 Maret 2023

A.n. GUBERNUR SULAWESI SELATAN
KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU
SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN



Ir. H. SULKAF S LATIEF, M.M.
Pangkat : PEMBINA UTAMA MADYA
Nip : 19630424 198903 1 010

Tembusan Yth
1. Ketua LP3M UNISMUH Makassar di Makassar,
2. Peringgal.

Nomor: 14457/S.01/PTSP/2023

KETENTUAN PEMEGANG IZIN PENELITIAN :

1. Sebelum dan sesudah melaksanakan kegiatan, kepada yang bersangkutan melapor kepada Bupati/Walikota C q. Kepala Bappelitbangda Prov. Sulsel, apabila kegiatan dilaksanakan di Kab/Kota
2. Penelitian tidak menyimpang dari izin yang diberikan
3. Mentaati semua peraturan perundang-undangan yang berlaku dan mengindahkan adat istiadat setempat
4. Menyerahkan 1 (satu) eksamplar hardcopy dan softcopy kepada Gubernur Sulsel. Cq. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Penelitian dan Pengembangan Daerah Prov. Sulsel
5. Surat izin akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang surat izin ini tidak mentaati ketentuan tersebut diatas.

REGISTRASI ONLINE IZIN PENELITIAN DI WEBSITE :
<https://izin-penelitian.sulselprov.go.id>



NOMOR REGISTRASI 20230331986293



Catatan :
• UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 ayat 1 Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti yang sah
• Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR
• Surat ini dapat dibuktikan keasliannya dengan melakukan scan pada QR Code



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENDIDIKAN
UPT SMA NEGERI 9 MAKASSAR

Alamat: Jl. Karunrung Raya No. 37 Email: sekolah_sman9makassar@gmail.com
Web: <https://sman9makassar.sch.id/>



SURAT KETERANGAN

Nomor :420.089/V/UPT.SMAN.09MKS/DISDIK

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 9 Makassar :

Nama : **Dr.H.MUHASRAR.M.Pd.I**
NIP : 19670617 199412 1 003
Jabatan : KEPALA UPT SMA NEGERI 9 MAKASSAR

Menerangkan bahwa :

Nama : **NUR AISYAH BONE**
Nomor Pokok : 105361108518
Program Studi : Pendidikan Matematika
Pekerjaan / Lembaga : Mahasiswa (S1)
Alamat : Jl. Sultan Alauddin No. 259 Makassar

Yang bersangkutan telah selesai mengadakan penelitian di SMA Negeri 9 Makassar pada tanggal. 06 April s/d 11 Mei 2023, berdasarkan surat Dinas Penanaman Modal Sulawesi Selatan Nomor : 14457/S.01/PTSP/2023 Tanggal 31 Maret 2023, untuk Penelitian Penyusunan Tesis dengan judul :

"EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI PENERAPAN MODEL PROJECT BASED LEARNING PADA MATERI EKSPONEN DAN LOGARITMA KELAS X SMA NEGERI 9 MAKASSAR"

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Makassar, 11 Mei 2023
Kepala Sekolah,

Dr.H.MUHASRAR.M.Pd.I
Pangkat: Pembina Tk.I
NIP. 19670617 199412 1 003



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**

Alamat kantor: Jl. Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

**UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:**

Nama : Nur Aisyah Bone

NIM : 105361108518

Program Studi : Pendidikan Matematika

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	10 %	10 %
2	Bab 2	18 %	25 %
3	Bab 3	9 %	10 %
4	Bab 4	9 %	10 %
5	Bab 5	3 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 19 Mei 2023

Mengetahui

Kepala UPT Perpustakaan dan Penerbitan,



Nursirah, S.Hum.,M.I.P

NBM. 964 591

BAB I Nur aisyah bone
105361108518
by Tahap Tutup



Submission date: 19-May-2023 09:52PM (UTC+0700)

Submission ID: 2097154722

File name: SKRIPSI_BAB_1_turnitin_1.docx (86.15K)

Word count: 1321

Character count: 8913

AB I Nur aisyah bone 105361108518

ORIGINALITY REPORT

10%
SIMILARITY INDEX

10%
INTERNET SOURCES

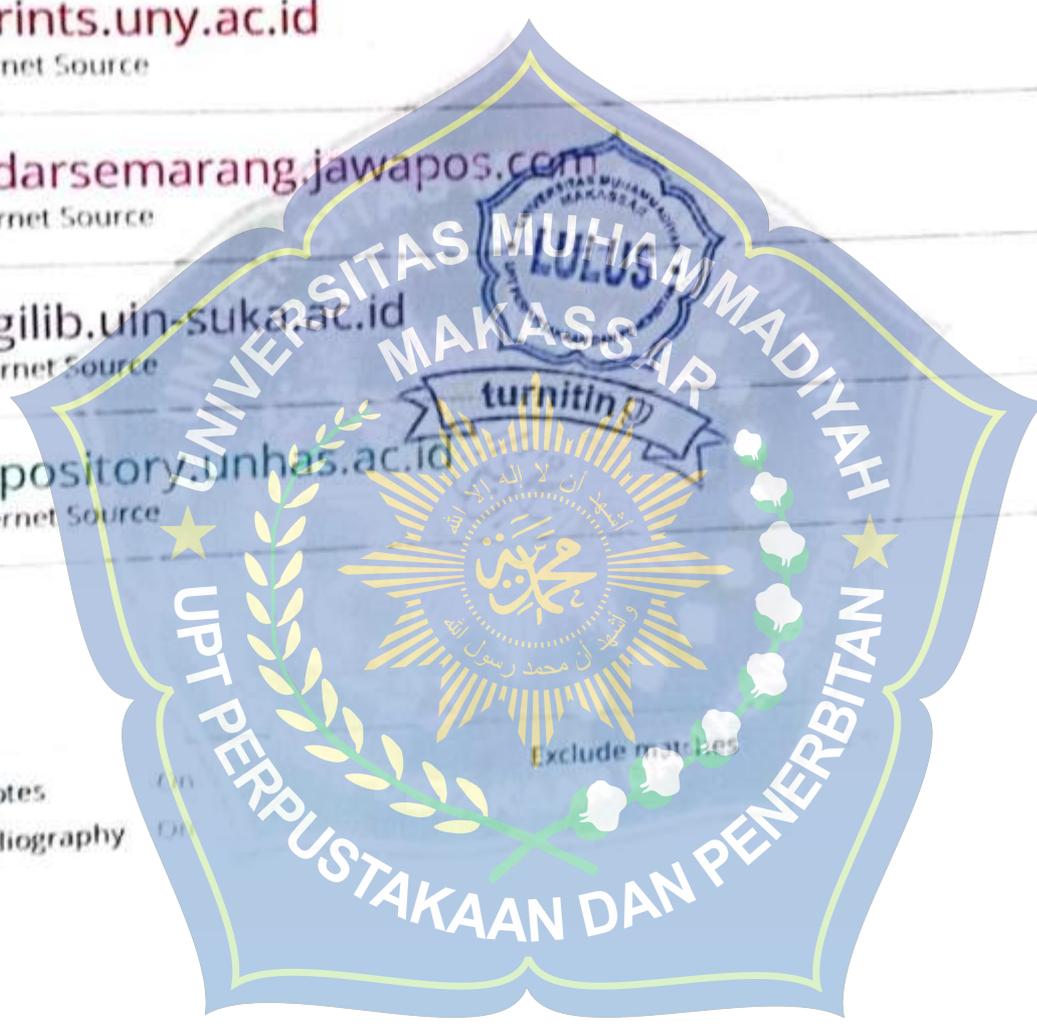
12%
PUBLICATIONS

13%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	eprints.uny.ac.id Internet Source	3%
2	radarsemarang.jawapos.com Internet Source	2%
3	digilib.uin-suka.ac.id Internet Source	2%
4	repository.uinhas.ac.id Internet Source	2%

Exclude quotes
Exclude bibliography



BAB II Nur aisyah bone

105361108518

by Tahap Tutup



Submission date: 19-May-2023 09:53PM (UTC+0700)

Submission ID: 2097155282

File name: SKRIPSI_BAB_2_turnitin_1.docx (116.86K)

Word count: 5634

Character count: 38152

ORIGINALITY REPORT

18% SIMILARITY INDEX **18%** INTERNET SOURCES **6%** PUBLICATIONS **9%** STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	docplayer.info Internet Source	5%
2	journal.lppmunindra.ac.id Internet Source	4%
3	www.journal.umuslim.ac.id Internet Source	3%
4	ejournal.undiksha.ac.id Internet Source	2%
5	jurnal.dharmawangsa.ac.id Internet Source	2%
6	Submitted to Keimyung University Student Paper	2%



Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%

BAB III Nur aisyah bone

105361108518

by Tahap Tutup



Submission date: 19-May-2023 09:53PM (UTC+0700)

Submission ID: 2097155617

File name: SKRIPSI_BAB_III_revisi_2_-_Copy_1.docx (32.89K)

Word count: 1829

Character count: 11494

BAB III Nur aisyah bone 105361108518

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

7%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

text-id.123dok.com

Internet Source

4%

2

ejournals.umma.ac.id

Internet Source

2%

3

Ajeng Puspitaningati, Istiqomah Istiqomah, Denik Agustito. "Eksperimentasi Model Pembelajaran Teams Games Tournaments dan Make a Match Terhadap Hasil Belajar Matematika", UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, 2019

Publication

2%

4

prosiding.ikipgribojonegoro.ac.id

Internet Source

2%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On

BAB IV Nur aisyah bone

105361108518

by Tahap Tutup



Submission date: 19-May-2023 09:53PM (UTC+0700)

Submission ID: 2097155937

File name: SKRPSI_BAB_IV_TURNITIN_1.docx (103.81K)

Word count: 1953

Character count: 11844

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	jurnal.ar-raniry.ac.id Internet Source	2%
2	Submitted to Universitas Sebelas Maret Student Paper	2%
3	media.neliti.com Internet Source	2%
4	Submitted to Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Student Paper	2%
5	repository.unj.ac.id Internet Source	2%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches On



BAB V Nur aisyah bone

105361108518

by Tahap Tutup



Submission date: 19-May-2023 09:54PM (UTC+0700)

Submission ID: 2097156246

File name: SKRIPSI_BAB_5_TURNITIN_1.docx (9.01K)

Word count: 291

Character count: 1935

ORIGINALITY REPORT

3%

SIMILARITY INDEX

3%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

library.um.ac.id

Internet Source

3%

Exclude quotes

On

Exclude bibliography

On



Riwayat Hidup



Nur Aisyah Bone, Lahir di Jambi, 27 Mei 2000. Anak kedua dari tiga bersaudara yang merupakan buah kasih sayang dari pasangan Alm ayahanda Muhammad Bone dan ibunda Hasna. Penulis memulai jenjang pendidikan sekolah dasar di SD 53 Bombana pada tahun 2006 dan selesai pada tahun 2012. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMP 10 Bombana dan selesai pada tahun 2015. Ditahun yang sama juga, melanjutkan pendidikan di SMA 7 Bombana an selesai pada tahun 2018. Kemudian melanjutkan pendidikan di Universitas Muhamadiyah Makassar dan terdaftar sebagai mahasiswa Pendidikan

Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan dengan program Pendidikan Strata Satu (S1).

