

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY
LEARNING* (DL) BERBANTUAN *MIND MAPPING*
TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH SISWA SMA**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**Indah Hasanah
NIM: 220205060**

**Mahasiswi Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2026 M/1448 H**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* (DL) BERBANTUAN *MIND MAPPING* TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMA

SKRIPSI

Telah Disetujui dan Diajukan Pada Sidang Munaqasyah Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mempoleh Gelar Sarjana
Bidang Pendidikan Matematika

Oleh

Indah Hasanah
NIM: 220205060

Mahasiswi Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Disetujui oleh:

Pembimbing

Khusnul Safrina, M.Pd,
NIP. 198709012023212048

Ketua Program Studi
Pendidikan Matematika



Dr.H. Nuralam, M.Pd,
NIP. 196811221995121001

LEMBAR PENGESAHAN SIDANG

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* (DL) BERBANTUAN *MIND MAPPING* TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMA

SKRIPSI

Telah Diuji dan Dipertahankan di Depan Tim Penguji Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Bidang Pendidikan Matematika

Pada Hari/Tanggal

Rabu, 17 Juni 2026
2 Muharram 1448H

Tim Penguji Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,



Khusnul Safrina, M.Pd.
NIP. 198709012023212048



Darwani, M.Pd.
NIP. 199011212019032015

Penguji I,

Penguji II,



Dr. Budi Azhari, M.Pd.
NIP. 198003182008011005



Drs. Lukman Ibrahim, M.Pd.
NIP. 196403211989031003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh



Prof. Saiful Mahid, S. Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.
NIP. 197301021997031003

LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indah Hasanah
NIM : 220205060
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning*
(DI) Berbantuan *Mind Mapping* Terhadap Kemampuan
Pemecahan Masalah Siswa SMA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiarisme terhadap naskah orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya dan telah melalui pembuktian yang dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 10 Juni 2026
Yang Menyatakan,



Indah Hasanah
NIM. 220205060

ABSTRAK

Nama : Indah Hasanah
NIM : 220205060
Fakultas/Prodi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar- Raniry Banda Aceh/Pendidikan Matematika
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning*(DL) Berbantuan *Mind Mapping* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah SMA
Pembimbing : Khusnul Safrina, M.Pd.
Kata Kunci : Model Pembelajaran *Discovery Learning*, *Mind Mapping* dan Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kompetensi inti yang sangat krusial bagi siswa, namun pada kenyataannya capaian kemampuan ini di sekolah masih tergolong rendah dan memerlukan perbaikan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa SMA melalui penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* (DL) berbantuan *Mind Mapping*. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 5 Banda Aceh pada semester genap tahun pelajaran 2025/2026 dengan menggunakan materi Persamaan Kuadrat. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain *One Group pretest-posttest*. Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas X yang tersebar di 9 kelas, dengan sampel yang dipilih melalui teknik *Pre-Experimen Desain* yaitu dipilih kelas X1 yang berjumlah 30 siswa. Instrumen pengumpulan data terdiri dari perangkat pembelajaran (Modul Ajar, LKPD, dan *Mind Mapping*) serta tes kemampuan pemecahan masalah berupa soal uraian pada level kognitif C4 (analisis). Data hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan uji-*t* setelah dipastikan berdistribusi normal. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara signifikan, di mana nilai rata-rata meningkat dari 56,37 pada *pre-test* menjadi 83,76 pada *post-test*. Berdasarkan uji hipotesis, diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $15,14 > 1,69$ maka tolak H_0 sehingga terima H_1 . Kesimpulan dari penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping* terbukti memberikan peningkatan yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning*(DL) Berbantuan *Mind Mapping* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA”**. Shalawat dan salam tidak lupa kita sampaikan kepada Baginda Rasulullah SAW yang telah membawa manusia dari zaman jahiliyyah ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Diantara seluruh halaman dalam skripsi ini, lembar ini adalah halaman yang paling bermakna, karna disinilah penulis menitipkan rasa terimakasih yang tidak mampu terucap oleh kata-kata. Bismillahirrahmanirrahim, skripsi ini penulis sembahkan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
2. Bapak Dr. H. Nuralam, M.Pd. selaku ketua Program Studi Pendidikan Matematika UIN Ar-Raniry Banda Aceh serta seluruh Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Matematika yang telah memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
3. Ibu Khusnul Safrina, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing sekaligus Penasehat Akademik penulis, yang telah banyak membantu, memberikan ilmu serta meluangkan waktu, ide, dan kesabaran dalam membimbing penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Ibu Darwani, M.Pd. dan Bapak Mustafa, S.Pd., selaku validator yang sangat membantu peneliti dalam menyusun instrumen penelitian ini.
5. Ibu Amalia, S.Pd., M.S.M. selaku kepala sekolah SMA Negeri 5 Banda Aceh beserta staffnya dan guru-guru, khususnya bapak Mustafa, S.Pd., selaku guru matematika yang telah memberi izin kepada penulis untuk melakukam penelitian ini.
6. Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda Alm. Sunaddi dan Ibunda Almh. Masni. Dengan penuh kerinduan dan cinta yang tak pernah pudar, karya

sederhana ini saya persembahkan kepada Ayah dan Ibu yang kini telah kembali menghadap Allah Subhanahu wa Ta'ala. Meskipun jasad kalian tidak berada disisku, doa, kasih sayang, dan pelajaran hidup yang kalian tanamkan akan selalu hidup dalam setiap langkahku. Terima kasih, Ayah dan Ibu, atas segala pengorbanan, cinta tanpa syarat, serta perjuangan yang kalian lakukan semasa hidup untuk memebesarkan dan mendidikku. Terima kasih telah mengajarkan arti ketabahan, keikhlasan, dan keberanian dalam menghadapi hidup. Maafkan segala kesalahan, kekhilafan, dan keterlambatan baktiku. Semoga karya ini menjadi salah satu amal jariyah yang pahalanya mengalir kepada kalian berdua. Semoga Allah menempatkan Ayah dan Ibu di tempat terbaik di sisi-Nya, dilapangkan kuburnya, diampuni segala dosanya, dan semoga suatu hari nanti kita dipertemukan kembali di surga-Nya. Aamiin ya Rabbal'Alamiin.

7. Kedua abangku tercinta Nurdin dan Kasdin, terima kasih telah menjadi pelindung, penopang, dan garda terdepan dalam hidup penulis sejak Ayah dan Ibu tiada. Di balik ketegaran kalian, penulis tahu tersimpan perjuangan yang tidak mudah, tetapi kalian tetap berdiri kuat. Setiap langkah penulis hingga berada di titik ini adalah buah dari cinta, pengorbanan, dan doa kalian. Semoga Allah selalu menjaga kalian, membalas kebaikan kalian dengan keberkahan dunia dan akhirat, dan menjadikan kita tetap bersaudara dalam cinta hingga surga-Nya.
8. Sahabat terbaik sepanjang masa penulis, saudara tidak seayah dan seibu yang tidak bisa penulis sebut satu persatu namanya. Terima kasih sudah membuktikan kalau pertemanan diperkuliahan tidak seburuk itu, terima kasih untuk kursi kosong yang selalu tersimpan disebelah kalian, dering telpon di saat lelap, telinga yang selalu mendengar, pendapat yang selalu masuk di akal, serta support yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih telah menjadi sosok Ayah, Ibu, Kakak, Adik, dan Sahabat di tengah pahitnya kehidupan di perantauan, kalau tidak dengan kalian mungkin kuliah tidak akan semenyenangkan ini.

9. Terakhir sebelum penulis akhiri, *“Beberapa anak memang terlahir beruntung ditengah keluarga yang berkecukupan. Sisanya lebih beruntung lagi karena diberi hati dan tulang yang kuat untuk berusaha sendiri”* kalimat yang pernah penulis baca dan membuat penulis bisa bertahan hingga titik ini. Terima kasih banyak kepada Indah Hasanah selaku penulis, sudah berusaha dan tidak lelah dalam kondisi apapun. Adapun kurang lebihmu, mari kita rayakan diri sendiri.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan, serta jauh dari kata sempurna. Hal ini disebabkan oleh kurangnya ilmu dan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karna itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membantu untuk memperbaiki skripsi ini.

Banda aceh, 23 Mei 2026

Penulis,

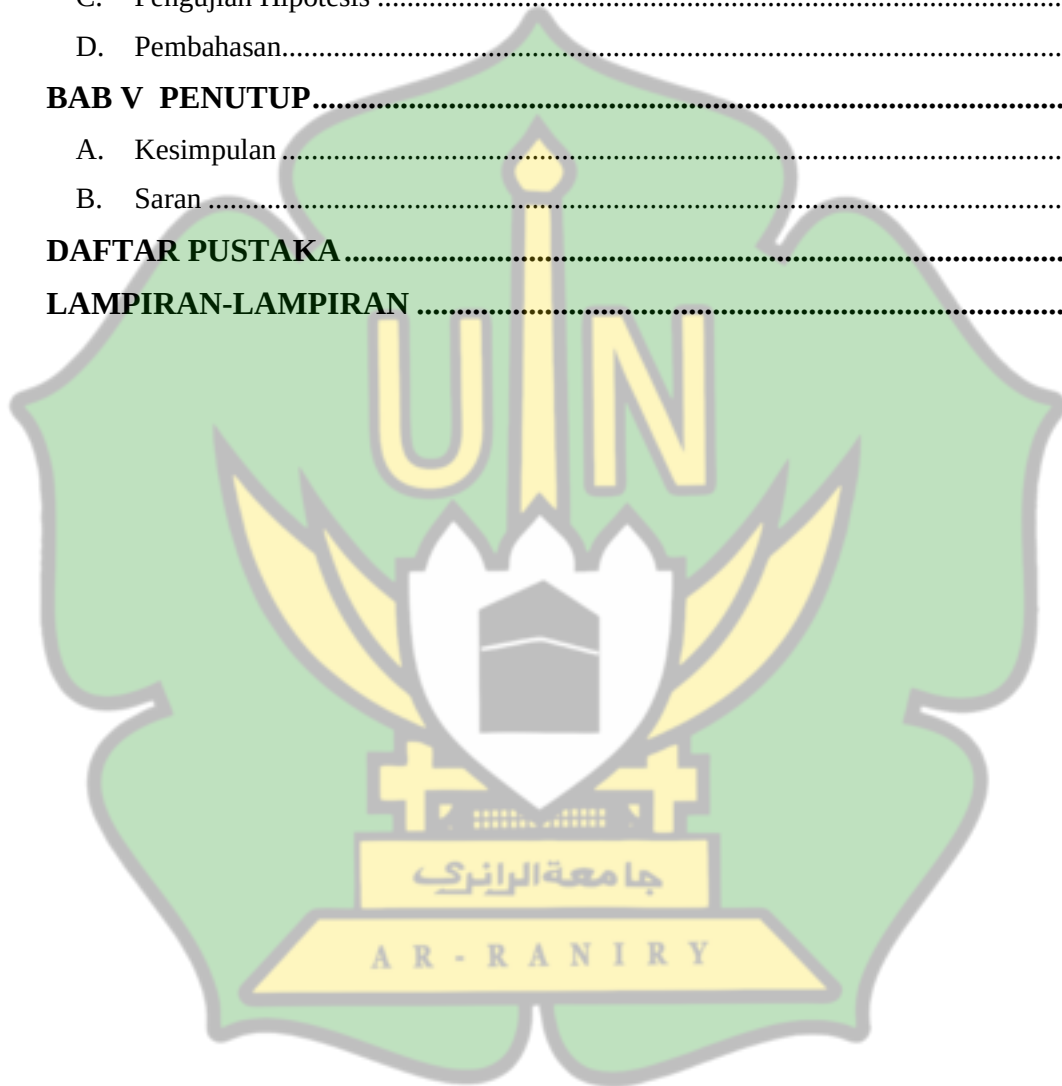
Indah Hasanah



DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	ii
LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
E. Definisi Operasional	7
BAB II LANDASAN TEORI	11
A. Pembelajaran Matematika.....	11
B. Kemampuan Pemecahan Masalah	12
C. Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	14
D. <i>Mind Mapping</i>	17
E. Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> (DL) Berbantuan <i>Mind Mapping</i>	20
F. Kajian Materi Persamaan Kuadrat	22
G. Hubungan Persamaan Kuadrat dengan <i>Discovery Learning</i> (DL) Berbantuan <i>Mind Mapping</i>	25
H. Penelitian yang Relevan.....	26
I. Hipotesis Penelitian	28
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Rancangan Penelitian.....	29
B. Tempat dan Waktu Penelitian	30
C. Populasi dan Sampel	30
D. Instrumen Penelitian	30

E. Teknik Pengumpulam Data.....	33
F. Teknik Analisis Data.....	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	38
A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian.....	38
B. Analisis Hasil Penelitian	39
C. Pengujian Hipotesis	55
D. Pembahasan.....	57
BAB V PENUTUP.....	62
A. Kesimpulan	62
B. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN-LAMPIRAN	68



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Mind Mapping.....	19
Gambar 4. 1 Jawaban Siswa	58



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Langkah-langkah Pemecahan Masalah	13
Tabel 3. 1 <i>One Group Pretest-Posttest</i>	29
Tabel 3. 2 Pedoman Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah.....	32
Tabel 4. 1 Jadwal Pengumpulan Data Penelitian	38
Tabel 4. 2 Hasil Skor <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Eksperimen	39
Tabel 4. 3 Hasil Penskoran <i>Pre-Test</i> Kemampuan Pemecahan Masalah.....	40
Tabel 4. 4 Hasil Penskoran <i>Post-Test</i> Kemampuan Pemecahan Masalah	40
Tabel 4. 5 Distribusi Frekuensi <i>Pre-test</i> Kelas Ekperimen.....	41
Tabel 4. 6 Menghitung Proporsi.....	41
Tabel 4. 7 Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas (Fz).....	43
Tabel 4. 8 Skala Ordinal Menjadi interval Data <i>Pre-test</i> Menggunakan MSI (Manual).....	45
Tabel 4. 9 Skala Ordinal Menjadi interval Data <i>Post-test</i> Menggunakan MSI (Manual).....	45
Tabel 4. 10 Data Interval <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen	46
Tabel 4. 11 Hasil Konversi Data Interval <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen	47
Tabel 4. 12 Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre-test</i> Kelas Ekperimen.....	49
Tabel 4. 13 Uji Normalitas Data <i>Pre-test</i> Kelas Ekperimen.....	50
Tabel 4. 14 Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Ekperimen	52
Tabel 4. 15 Uji Normalitas Data <i>Post-test</i> Kelas Ekperimen	53
Tabel 4. 16 Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keputusan Pembimbing Skripsi	68
Lampiran 2: Surat Permohonan Izin dari Fakultas	69
Lampiran 3: Surat Permohonan Izin dari Dinas Pendidikan.....	70
Lampiran 4: Surat Telah Melakukan Penelitian di Sekolah.....	71
Lampiran 5: Modul Ajar	72
Lampiran 6: LKPD.....	81
Lampiran 7: Jawaban LKPD-1 Siswa.....	92
Lampiran 8: Jawaban LKPD-2 Siswa.....	96
Lampiran 9: Soal <i>Pre-test</i>	99
Lampiran 10: Soal <i>Post-test</i>	100
Lampiran 11: Lembar Jawaban <i>Pre-test</i> Siswa.....	101
Lampiran 12: Lembar Jawaban <i>Post-test</i> Siswa	102
Lampiran 13: Kisi-kisi Soal <i>Pre-test</i>	103
Lampiran 14: Kisi-kisi Soal <i>Post-test</i>	111
Lampiran 15: <i>Mind Mapping</i>	118
Lampiran 16: Lembar Validasi Dosen	119
Lampiran 17: Lembar Validasi Guru	127
Lampiran 18: Daftar Tabel Distribusi Z.....	135
Lampiran 19: Daftar Tabel Distribusi Chi-Kuadrat	136
Lampiran 20: Daftar Tabel Distribusi <i>t</i>	137
Lampiran 21: Dokumentasi Kegiatan Penelitian	138

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan yang berkualitas memegang peran sentral dalam mencetak sumber daya manusia yang unggul dan kompetitif. Melalui proses pendidikan, potensi individu dalam ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik dapat dikembangkan secara holistik. Pengembangan ini tidak hanya mencakup aspek pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga pembentukan sikap dan karakter, yang pada akhirnya menjadi fondasi utama dalam mendukung keberlanjutan pembangunan nasional. Hal ini sejalan dengan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Bab II Pasal 3 yang menyatakan bahwa pendidikan nasional memiliki fungsi untuk mengembangkan kemampuan serta membentuk watak dan peradaban bangsa yang bermartabat dalam upaya mencerdaskan kehidupan bangsa.¹ Tujuan pendidikan nasional adalah untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi individu yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berpengetahuan, terampil, kreatif, mandiri, serta menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab.

Salah satu bentuk nyata upaya peningkatan mutu pendidikan adalah pelaksanaan pembelajaran yang efektif dan bermakna, dengan desain yang terencana serta mampu melibatkan siswa secara aktif. Dalam pelaksanaannya, guru berperan sebagai fasilitator utama yang tidak hanya mentransmisikan informasi, tetapi juga membimbing siswa membangun pengetahuan melalui proses interaksi dan refleksi. Peran guru sebagai fasilitator sangat penting dalam menciptakan lingkungan belajar yang aktif, kreatif, dan reflektif, sehingga mendorong keterlibatan siswa secara maksimal. Sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, disebutkan bahwa guru sebagai tenaga pendidik profesional memiliki tugas utama untuk mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta

¹ Republik Indonesia, *Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, Lembaran Negara tahun 2003 No.20, Tambahan Lembaran Negara No.4301.*

didik pada jenjang pendidikan anak usia dini, pendidikan dasar, hingga pendidikan menengah dalam jalur pendidikan formal.²

Pendidikan di sekolah pada umumnya mencakup berbagai mata pelajaran, seperti Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), Bahasa, Pendidikan Agama, Matematika, dan lainnya. Di antara mata pelajaran tersebut, Matematika memiliki peran penting dalam membentuk sumber daya manusia yang berkualitas. Pembelajaran matematika di sekolah memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis siswa, yang sejalan dengan tujuan pendidikan nasional.

Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas), tujuan pembelajaran matematika di jenjang SD, SMP, SMA, dan SMK adalah untuk membekali siswa dengan berbagai kemampuan penting. (1) Siswa diharapkan mampu memahami konsep-konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, serta menerapkannya secara fleksibel, akurat, efisien, dan tepat dalam menyelesaikan masalah. (2) Siswa mampu menggunakan penalaran dalam mengenali pola dan sifat matematika, melakukan manipulasi simbolik, menyusun generalisasi, serta menyampaikan bukti atau penjelasan terhadap suatu pernyataan matematika. (3) Siswa dibekali kemampuan pemecahan masalah yang mencakup pemahaman terhadap masalah, penyusunan model matematika, penyelesaian model, hingga interpretasi solusi. (4) Siswa mampu mengomunikasikan gagasan matematika secara efektif melalui simbol, tabel, diagram, maupun media lainnya, dan (5) Siswa memiliki sikap positif terhadap matematika, termasuk rasa ingin tahu, ketekunan, kepercayaan diri, serta kesadaran akan pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari.³

Berdasarkan laporan *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022, rata-rata skor kemampuan matematika siswa Indonesia hanya mencapai 366, jauh di bawah rata-rata global sebesar 472. Selain itu, hanya sekitar 18% siswa Indonesia yang berhasil mencapai tingkat kompetensi dasar (Level 2),

² Republik Indonesia, *Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, Lembaran Negara tahun 2005 No.14, Tambahan Lembaran Negara No.4586.*

³ Menteri Pendidikan Nasional, 2006 “*Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006*,” hal, 1–48.

angka ini sangat tertinggal dibandingkan dengan rata-rata negara *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) yang mencapai 68,9%.⁴ Temuan ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa Indonesia belum menguasai konsep-konsep matematika yang lebih kompleks, dan masih terbatas pada kemampuan melakukan perhitungan dasar serta prosedur algoritmik dalam konteks yang bersifat eksplisit dan terbimbing.

Kondisi serupa juga tercermin pada kualitas pendidikan di Provinsi Aceh. Berdasarkan laporan Rapor Pendidikan Aceh tahun 2025, capaian Indeks Standar Pelayanan Minimal (SPM) berada pada angka 70,67, yang menempatkan Aceh dalam kategori “Tuntas Pratama”.⁵ Meskipun menunjukkan peningkatan dari tahun sebelumnya, capaian ini belum mencerminkan keberhasilan dalam aspek kompetensi mendasar. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa belum mencapai harapan, sehingga diperlukan langkah-langkah untuk memperbaiki dan meningkatkan mutu pembelajaran matematika. Peningkatan ini penting agar siswa tidak hanya menerima materi secara lisan, tetapi juga mampu memahami konsepnya secara mendalam serta menerapkannya dalam berbagai situasi.

George Polya mengemukakan suatu pemecahan masalah matematika merupakan kemampuan siswa dalam menemukan dan menerapkan solusi secara sistematis melalui tahapan beberapa indikator yaitu memahami masalah, merencanakan strategi, melaksanakan penyelesaian, serta meninjau kembali hasil. Penggunaan indikator tersebut dapat membantu peserta didik mengidentifikasi kesulitan pada setiap proses berpikir sehingga pembelajaran dapat dirancang lebih tepat dan efektif. Pengembangan kemampuan ini menjadi penting karena tidak hanya menekankan penguasaan prosedur, tetapi juga menumbuhkan berpikir kritis, logis, dan kreatif, serta mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata. Oleh sebab itu, pembelajaran perlu menghadirkan masalah baru yang dapat mendorong siswa berpikir reflektif dan sistematis, sehingga kemampuan pemecahan masalah

⁴ Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, *PISA 2022 Dan Pemulihan Pembelajaran Di Indonesia*.

⁵ Dinas Pendidikan Aceh, *Rapor Pendidikan Provinsi Aceh Tahun 2025*. Banda Aceh: Dinas Pendidikan Provinsi Aceh.

menjadi inti pembelajaran matematika yang berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi dan kualitas proses penalaran dalam memperoleh solusi.

Salah satu faktor mendasar yang menyebabkan rendahnya penguasaan konsep matematika oleh siswa adalah ketidak mampuan dalam membangun pemahaman konseptual secara utuh, terutama dalam mengidentifikasi dan mengaitkan hubungan antar konsep secara sistematis. Banyak siswa mempelajari matematika secara terpisah-pisah tanpa memahami keterkaitan antara satu konsep dengan konsep lainnya, sehingga pengetahuan yang diperoleh bersifat dangkal, terfragmentasi, dan tidak berkelanjutan.⁶ Misalnya, siswa yang memahami operasi pecahan secara prosedural sering kali mengalami kesulitan ketika berpindah ke materi persamaan linear, karena tidak memahami hubungan dasar antara pecahan, bilangan, dan operasi matematika yang mendasarinya. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang hanya berfokus pada hafalan rumus tanpa membangun pemahaman makna dan aplikasi cenderung menghambat transfer pengetahuan ke konteks yang lebih luas.

Untuk mengatasi permasalahan rendahnya pemahaman konseptual siswa, salah satu strategi pembelajaran yang efektif untuk diterapkan adalah penggunaan teknik *Mind Mapping*. *Mind Mapping* merupakan metode representasi visual yang membantu siswa menyusun dan mengorganisasi struktur pengetahuan secara sistematis dengan mengaitkan konsep utama dan subkonsep melalui cabang-cabang yang logis dan terhubung. Dalam konteks pembelajaran matematika, teknik ini memungkinkan siswa untuk memperoleh gambaran menyeluruh terhadap suatu topik, sekaligus memahami keterkaitan antara konsep-konsep yang dipelajari. Melalui visualisasi peta pikiran, siswa dapat lebih mudah menyimpan informasi dalam memori jangka panjang, mengintegrasikan konsep baru dengan pengetahuan yang sudah dimiliki, serta mengembangkan kemampuan penalaran dalam menarik kesimpulan dan menyelesaikan masalah secara runtut.⁷

⁶ Edi Limbong, Cahtya Kesya Br Syahputra, (2024) “Analisis Kesulitan Pemahaman Konsep , Prinsip , dan Prosedur Siswa Pada Materi Perbandingan,” *Journal of Student Research (JSR)* 2, no. 2: 17–30.

⁷ Novia.S and Munir.M.M, (2024) “Pengaruh Pembelajaran *Mind Mapping* ” 14, no. 1: 1–10.

Agar proses pembelajaran dengan *Mind Mapping* lebih bermakna, diperlukan model pembelajaran yang bersifat konstruktif dan berpusat pada siswa. *Discovery Learning* menjadi pilihan yang tepat karena model ini mendorong siswa untuk menemukan sendiri konsep atau prinsip melalui proses eksplorasi, observasi, dan analisis, bukan sekadar menerima informasi dari guru secara langsung. Dalam proses ini, *Mind Mapping* berfungsi sebagai alat untuk mencatat temuan, menghubungkan ide-ide yang ditemukan, serta menyusun pemahaman konseptual secara visual.

Model Discovery Learning menekankan pengembangan keterampilan berpikir kritis, kemandirian belajar, dan pemecahan masalah secara sistematis. Karakteristik tersebut sangat selaras dengan pendekatan *Mind Mapping*, yang berfungsi sebagai alat bantu visual untuk mengorganisasi dan menghubungkan konsep-konsep secara logis. Oleh karena itu, kombinasi antara *Discovery Learning* dan *Mind Mapping* menciptakan sinergi yang kuat, yang tidak hanya memfasilitasi pemahaman konseptual siswa, tetapi juga mendukung pembelajaran yang bersifat reflektif, terstruktur, dan kontekstual dalam matematika.⁸

Materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah persamaan kuadrat, karena merupakan salah satu konsep dasar dalam aljabar yang menjadi fondasi bagi pemahaman berbagai topik matematika lanjutan seperti fungsi, grafik, dan kalkulus. Namun, dalam praktik pembelajaran, banyak siswa SMA masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan terkait persamaan kuadrat, terutama dalam menghubungkan bentuk aljabar dengan makna grafik dan penerapan dalam konteks kehidupan nyata. Kesulitan ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa cenderung bersifat prosedural, belum konseptual.⁹

Persamaan kuadrat sangat sesuai diajarkan menggunakan *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping*, karena kedua pendekatan ini saling melengkapi. *Discovery Learning* memungkinkan siswa untuk menemukan pola dan

⁸ Jahidin, I Wayan Suama, and Nanda Oktavia Dwika Maharani, (2024) “Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terintegrasi *Mind Mapping* Terhadap Hasil Belajar Kognitif C3 Pada Materi Sistem Gerak” 9, no. 2: 134–43.

⁹ Laily Maulida et al. (2025), “Upaya Guru Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Pendekatan Matematika Realistik Pada Materi Pembagian Kelas III,” *Jurnal Inovasi Pembelajaran Dan Pendidikan Islam [JIPPI]* 3, no. 1: 12–19.

rumus persamaan kuadrat melalui tahapan seperti *stimulation*, *problem statement*, *data collection*, *data processing*, *verification*, dan *generalization*, sehingga siswa aktif membangun pengetahuannya sendiri¹⁰. Sementara itu, *Mind Mapping* membantu siswa memvisualisasikan dan mengorganisasi hubungan antar konsep, seperti hubungan antara koefisien, akar, diskriminan, sehingga pemahaman menjadi lebih terstruktur dan bermakna. Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa integrasi antara *Discovery Learning* dan *Mind Mapping* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pemecahan masalah siswa¹¹.

Melalui penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping*, diharapkan dapat memotivasi siswa untuk lebih aktif dalam belajar dan meningkatkan hasil belajar matematika mereka. Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian dalam bentuk skripsi dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* (DL) Berbantuan *Mind Mapping* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA.”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah “Apakah terdapat peningkatan model pembelajaran *Discovery Learning* (DL) berbantuan *Mind Mapping* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa SMA?”

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan sebelumnya, tujuan penelitian yang dapat dibahas adalah: untuk mengetahui peningkatan model pembelajaran *Discovery Learning* (DL) berbantuan *Mind Mapping* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa SMA.

¹⁰ Aryani Dwi Kesumawardani et al. (2024), “The Effect of the Discovery Learning Model Assisted by Mind Mapping on Students’ Metacognition Ability,” *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi* 15, no. 2: 215..

¹¹ Parhannudin, Rendra Gumilar, and Astri Srigustini, (2023) “Penerapan Model *Discovery Learning* Berbantuan Media *Mind Mapping* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa,” *Global Education Journal* 1, no. 3: 163–76.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini di harapkan mampu memberikan informasi dan kombinasi di dunia pendidikan yang di tinjau dari beberapa aspek di antaranya:

1. Manfaat secara Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pendidikan matematika, mengenai efektivitas model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping* terhadap pemecahan masalah siswa SMA.

2. Manfaat secara Praktis

- a. Bagi Guru : memberikan alternatif model dan teknik pembelajaran yang inovatif dan menyenangkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.
- b. Bagi Siswa : membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika melalui keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran yang bermakna dan menarik.
- c. Bagi Sekolah : menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan strategi pembelajaran yang efektif guna meningkatkan mutu pendidikan, khususnya dalam mata pelajaran matematika.
- d. Bagi Peneliti : menjadi referensi awal dan dasar pertimbangan untuk penelitian lanjutan yang berkaitan dengan model pembelajaran *Discovery Learning*, *Mind Mapping*, dan pemecahan masalah bagi siswa.

E. Definisi Operasional

Untuk menjaga agar permasalahan yang dibahas dalam penelitian berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* (DL) Berbantuan *Mind Mapping* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa SMA" tetap sesuai dengan tujuan awal dan tidak menimbulkan kesalahan dalam penafsiran istilah, maka perlu diberikan penegasan terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Pengaruh

Pengaruh dalam penelitian ini diartikan sebagai perubahan yang terjadi pada pemecahan masalah peserta didik, baik berupa peningkatan maupun penurunan, yang timbul sebagai akibat dari pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* (DL) berbantuan *Mind Mapping*. Secara terminologis, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengaruh diartikan sebagai kekuatan yang muncul dari suatu objek, baik berupa orang maupun benda, yang mampu membentuk atau mengubah watak, keyakinan, serta perilaku seseorang.¹²

2. Model pembelajaran *Discovery Learning*

Discovery Learning adalah model pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar melalui kegiatan eksplorasi, penyelidikan, dan refleksi.¹³ Dalam pendekatan ini, siswa didorong untuk menggunakan keterampilan berpikir kritis dan analitis guna menemukan sendiri konsep atau prinsip yang sedang dipelajari, bukan sekadar menerima informasi dalam bentuk akhir dari guru. Proses pembelajaran *Discovery Learning* berlangsung secara sistematis melalui enam langkah utama, yaitu: (1) stimulasi; (2) identifikasi masalah; (3) pengumpulan data; (4) pengolahan data; (5) pembuktian; dan (6) penarikan kesimpulan.¹⁴

3. Teknik *Mind Mapping*

Mind Mapping atau peta pikiran merupakan teknik mencatat visual yang bersifat kreatif dan efektif, dirancang untuk mempermudah proses penyimpanan dan pengambilan informasi dari otak. Teknik ini memvisualisasikan pikiran melalui penggunaan warna, simbol, kata kunci, garis lengkung, dan gambar yang disusun secara terpadu sesuai dengan cara kerja alami otak. Dalam konteks pembelajaran matematika, *Mind Mapping* berfungsi

¹² Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2016). *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (Edisi V). Jakarta: Balai Pustaka.

¹³ Hartati Ramli, (2020) “*Model Discovery Learning Dalam Pembelajaran Matematika*,” *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Humaniora* 6 : 12–24.

¹⁴ Dr. Syamsidah, M.Pd. dkk., *Model Discovery Learning*, (Yogyakarta:Jl.Rajawali, G.Elang 6, N0 3, 2022), h.18

sebagai alat bantu visual yang dirancang oleh guru untuk membantu siswa memahami dan menghubungkan konsep-konsep secara sistematis.¹⁵ Melalui pemetaan ini, siswa dapat melihat keterkaitan antar konsep, memahami struktur materi, serta menyusun langkah-langkah penyelesaian masalah dengan lebih jelas dan terarah.

4. Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah matematika merujuk pada kapasitas siswa untuk menemukan dan menerapkan solusi yang tepat terhadap permasalahan matematika. Dalam kerangka teori Polya, kemampuan ini diukur melalui empat tahap berurutan: (1) memahami masalah, mengidentifikasi data dan tujuan; (2) merancang strategi atau rencana penyelesaian; (3) melaksanakan rencana tersebut untuk memperoleh solusi; dan (4) meninjau kembali hasil dan menyusun kesimpulan. Penggunaan indikator tahap-tahap Polya pada instrumen pengukuran membantu peneliti dan pendidik mengidentifikasi secara rinci kelemahan siswa pada setiap fase proses pemecahan masalah sehingga intervensi pembelajaran dapat dirancang secara lebih terfokus dan efektif.¹⁶

5. Pembelajaran konvensional

Pembelajaran konvensional merupakan pendekatan pembelajaran yang bersifat tradisional dan berpusat pada guru (*teacher-centered learning*), di mana guru menjadi sumber utama informasi dan siswa berperan sebagai penerima informasi secara pasif. Model ini umumnya dilakukan melalui pembelajaran langsung, penugasan, dan pencatatan materi, dengan interaksi yang bersifat satu arah dari guru kepada siswa.¹⁷

¹⁵ Hairunnisah, Hardi Suyitno, and Isti Hidayah, (2019) "Students Mathematical Literacy Ability Judging from the Adversity Quotient and Gender in Problem Based Learning Assisted Edmodo," *Unnes Journal of Mathematics Education Study* 8, no. 2: 180–87.

¹⁶ Lingga Nico Pradana, (2024) "Problem-Solving Strategy: Mathematical Problem-Solving Model Within the Polya' Framework," *KnE Social Sciences* 2024: 728–40.

¹⁷ Asep Firmansyah and Nahnu Robid Jiwandono, (2022) "JGI : Jurnal Guru Indonesia. Kecenderungan Guru Dalam Menerapkan Pendekatan Student Centre Learning Dan Teacher Centre Learning Dalam Pembelajaran Tendency of Teachers in Applying Student Center Learning and Teacher Center Learning Approaches in Learning" 2, no. 1

6. Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah persamaan kuadrat. Tujuan pembelajaran yang di ambil adalah peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persmaan kuadrat, adapun Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajarannya (KKTP) ialah:

1. Menentuan akar-akar persamaan kuadrat dengan metode faktorisasi, metode melengkapkan kuadrat, dan metode rumus kuadrat (rumus *abc*).
2. Mengidentifikasi karakteistik dari akar persamaan kuadrat dengan nilai diskriminan.
3. Menyusun persamaan kuadrat baru jika diketahui akar-akarnya.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pembelajaran Matematika

Pembelajaran adalah bagian penting dari sistem pendidikan dan sangat penting untuk menghasilkan siswa yang berkualitas. Hakikat pembelajaran tidak hanya sekedar menyampaikan informasi tetapi juga mencakup kegiatan yang meningkatkan dan melatih kemampuan intelektual siswa, serta membangun moral dan kepribadian siswa agar sesuai dengan kebutuhan masyarakat.¹ Melalui kegiatan pembelajaran, seseorang memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman yang memiliki nilai guna dalam menghadapi berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Belajar mengajar dalam pendidikan formal merupakan salah satu bentuk nyata dari kegiatan pembelajaran. Melalui proses tersebut, siswa tidak hanya dibekali dengan pengetahuan teoritis, tetapi juga dilatih untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, logis, serta sikap yang mendukung pembentukan karakter. Salah satu bidang ilmu yang diajarkan dalam hampir setiap jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi, adalah matematika. Hal ini menunjukkan bahwa matematika memiliki peran yang sangat penting dalam kurikulum pendidikan dan dipandang sebagai ilmu dasar yang harus dikuasai oleh setiap peserta didik.

Pembelajaran matematika merupakan suatu proses yang dirancang secara sistematis untuk mengembangkan kompetensi kognitif, afektif, dan psikomotor peserta didik dalam memahami konsep, prinsip, dan prosedur matematika serta menerapkannya dalam pemecahan masalah kehidupan. Dalam Kurikulum Merdeka dan Permendikbud R.I ditekankan bahwa pembelajaran matematika bukan hanya penguasaan materi, tetapi juga pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi

¹ Julismawati and Nur Eliana, (2024) “Peran Guru Dalam Membentuk Karakter Peserta Didik,” *Jurnal Review Pendidikan Dasar : Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian* 10, no. 3: 255–59.

(*higher-order thinking skills*) serta komunikasi matematis.² Dengan demikian, pembelajaran matematika dapat dipandang sebagai sarana penting bagi peserta didik untuk mengasah intelektualitas, membentuk kepribadian yang sesuai dengan tuntutan masyarakat, serta mempersiapkan mereka agar mampu menghadapi tantangan kehidupan modern melalui penguasaan pengetahuan dan keterampilan matematis yang bermakna.

B. Kemampuan Pemecahan Masalah

1. Pengertian Kemampuan Pemecahan Masalah

Berdasarkan *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*, kemampuan diartikan sebagai kesanggupan atau kecakapan seseorang dalam melakukan suatu tindakan untuk mencapai tujuan tertentu.³ Dalam konteks pendidikan matematika, kemampuan ini mencakup keterampilan siswa dalam memahami masalah, merancang strategi, melaksanakan rencana penyelesaian, serta meninjau kembali hasil yang diperoleh untuk memastikan kebenaran solusi.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah menjadi fokus utama dalam proses pembelajaran karena melalui aktivitas ini siswa tidak hanya belajar tentang prosedur atau rumus, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, logis, dan kreatif. Selain itu, kemampuan ini membantu siswa dalam mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan kontekstual. Oleh sebab itu, guru diharapkan mampu menciptakan suasana belajar yang menantang dan mendorong siswa untuk berlatih menyelesaikan berbagai permasalahan nonrutin, agar mereka terbiasa berpikir reflektif dan sistematis dalam menemukan solusi.⁴

² Muliana, M Ikhsan, and Mukhlis Hidayat, (2020) “Pemahaman Siswa Pada Materi Bentuk Aljabar Melalui Model *Discovery Learning* Dengan *Mind Mapping*,” *Jurnal Peluang* 8, no. 1: 39–48.

³ Ebta Setiadi, KBBI: Mampu, Diakses pada tanggal 20 September dari situs <https://kbbi.web.id/mampu>

⁴ Nofita Damayanti & Kartini, 2022 “*Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA Pada Materi Barisan dan Deret Geometri*” *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol.11, No.1,2022,H.109.

Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah matematika dapat dipandang sebagai inti dari pembelajaran matematika yang berorientasi pada proses berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*), yang tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada proses penalaran dan strategi yang digunakan siswa dalam mencapai solusi.

2. Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Indikator kemampuan pemecahan masalah berdasarkan langkah-langkah polya disajikan berikut ini.

Tabel 2. 1 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Langkah-langkah Pemecahan Masalah

Pemecahan Masalah Berdasarkan Langkah-Langkah menurut Polya	Indikator Pemecahan Masalah Berdasarkan Langkah-Langkah Polya
Memahami Masalah	Siswa mengidentifikasi apa yang diketahui dan ditanya pada soal. 1. Menuliskan yang diketahui dengan tepat 2. Menuliskan yang ditanya dengan tepat.
Menyusun Rencana Penyelesaian	Menentukan strategi pemecahan masalah yang sesuai untuk menyelesaikan masalah. 1. Menentukan strategi atau rumus yang sesuai untuk menyelesaikan masalah. 2. Menyusun langkah-langkah penyelesaian berdasarkan strategi yang dipilih.
Melaksanakan Rencana Penyelesaian	Menyelesaikan soal sesuai dengan rencana. 1. Menyelesaikan soal sesuai dengan strategi yang telah direncanakan. 2. Melakukan perhitungan dan prosedur penyelesaian secara tepat.
Memeriksa Kembali	Hasil yang diperoleh sesuai dengan yang ditanyakan pada soal. Ada 4 hal yang dapat digunakan dalam melakukan pengecekan, yaitu: 1. Membandingkan hasil yang di peroleh dengan pertanyaan

	2. Menginterpretasikan jawaban yang didapat 3. Menentukan metode alternatif untuk menyelesaikan masalah tersebut. 4. Mengidentifikasi adakah jawaban atau hasil lain yang memenuhi.
--	---

Sumber: Diadaptasi dari Risma Astutianti, dkk⁵

C. Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Konstruktivisme adalah teori belajar yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun sendiri oleh siswa melalui pengalaman dan interaksi aktif dengan lingkungannya, bukan sekadar diterima secara pasif dari guru. Model pembelajaran *Discovery Learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang berlandaskan pada konstruktivisme, di mana siswa secara aktif membangun pemahaman mereka sendiri atas konsep-konsep penting dalam sebuah disiplin ilmu. Model pembelajaran *Discovery Learning* ini juga memiliki karakteristik utama yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran, di mana siswa didorong untuk mencari, mengeksplorasi, serta menemukan konsep atau prinsip melalui pengalaman belajar langsung.⁶

Model pembelajaran *Discovery Learning* juga berfokus pada keterkaitan pengetahuan baru dengan pengalaman atau pengetahuan sebelumnya, sehingga pembelajaran lebih mudah dipahami dan diingat dalam jangka panjang. Selain itu, model ini meminimalisasi metode hafalan dan pengulangan, melainkan lebih menekankan pada proses penemuan mandiri yang menghasilkan pemahaman mendalam. Jadi dapat disimpulkan bahwa *discovery learning* adalah suatu metode yang memungkinkan siswa terlibat secara langsung dalam proses belajar. Metode ini menekankan pentingnya pemahaman ide-ide struktural atau penting untuk

⁵ Risma Astutiani, 2019 “Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Langkah Polya” Seminar Nasional Pascasarjana UNNES, 2019. h. 299

⁶ Tri Sandya Wijaya Kusuma and Mukarramah Mustari, (2023) “Model *Discovery Learning* Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Menulis Teks Cerita Pada Siswa SD,” *Jurnal Ilmiah Pendidik Indonesia* 2, no. 1: 46–55.

melakukan suatu proses atau pemecahan masalah dalam menemukan konsep yang diterapkan di lapangan.⁷

Abu Ahmadi dan Joko Tri Prasetya, pembelajaran berbasis *Discovery Learning* dapat dijabarkan ke dalam enam tahap utama yang saling berkesinambungan yaitu:⁸

a. Simulasi (*simulation*)

Guru memulai pembelajaran dengan mengajukan permasalahan atau menyajikan uraian yang memuat situasi problematis untuk memancing rasa ingin tahu siswa.

b. Identifikasi masalah (*problem statement*)

Siswa diberi kesempatan untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang muncul dari stimulus. Guru membimbing siswa dalam memilih masalah yang dianggap paling menarik dan fleksibel untuk dipecahkan, kemudian merumuskan permasalahan tersebut dalam bentuk pertanyaan atau hipotesis yang jelas.

c. Pengumpulan data (*data collection*)

Siswa mencari informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan hipotesis. Kegiatan ini dapat dilakukan melalui berbagai cara, seperti membaca literatur, melakukan observasi, mewawancarai narasumber, melakukan eksperimen, atau uji coba secara langsung.

d. Pengolahan data (*data processing*)

Pada tahap ini, semua informasi yang telah diperoleh diklasifikasikan, dianalisis, dan diinterpretasikan. Apabila diperlukan, perhitungan atau analisis statistik dapat digunakan untuk memperkuat interpretasi tersebut.

e. Verifikasi (*verification*)

Siswa memeriksa kembali kesesuaian antara data yang diperoleh dan hipotesis yang dirumuskan sebelumnya. Proses ini bertujuan memastikan

⁷ Tri Sandya Wijaya Kusuma and Mukarramah Mustari, “*Model Discovery Learning Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Menulis Teks Cerita Pada Siswa SD*.”

⁸ Prasetya Tri Adi and Harjanto Chrisna Tri, (2020) “*Improving Learning Activities And Learning Outcomes Using The Discovery Learning Method*,” *Journal Of Mechanical Engineering Education* 5, no. 1: 59–66.

bahwa jawaban atau temuan yang dihasilkan benar-benar didukung oleh bukti yang memadai, sehingga dapat diterima secara logis.

f. Generalisasi (*generalization*)

Penarikan kesimpulan berdasarkan temuan yang telah diverifikasi. Kesimpulan ini kemudian diharapkan dapat diterapkan pada situasi atau permasalahan lain yang memiliki karakteristik serupa.

Model pembelajaran *Discovery Learning* memiliki sejumlah kelebihan yang menjadikannya relevan dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran.⁹

- a. Penyampaian materi dalam *Discovery Learning* umumnya disertai dengan kegiatan dan pengalaman belajar langsung, sehingga memungkinkan peserta didik memperoleh pemahaman melalui interaksi nyata dengan objek atau fenomena yang dipelajari.
- b. Pendekatan ini bersifat lebih realistis dan bermakna karena mengaitkan konsep dengan konteks kehidupan nyata, sehingga mendorong siswa untuk mengaitkan pengetahuan baru dengan pengalaman sebelumnya.
- c. *Discovery Learning* berfungsi sebagai strategi pemecahan masalah yang efektif, mendorong siswa untuk mengidentifikasi permasalahan, merumuskan hipotesis, serta menemukan solusi secara mandiri.
- d. Melalui proses transfer pengetahuan yang terjadi secara langsung, model ini memudahkan peserta didik dalam memahami kondisi atau situasi tertentu yang berkaitan dengan aktivitas pembelajaran.
- e. *Discovery Learning* memberikan kesempatan yang luas bagi siswa untuk terlibat aktif dalam proses belajar, sehingga dapat meningkatkan keterlibatan, rasa ingin tahu, dan motivasi belajar mereka.

Meskipun memiliki kelebihan, *Discovery Learning* juga memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu diperhatikan.¹⁰

⁹ Marina Rahmayanti, (2021), "Application of the Discovery Learning Teaching Model in Mathematics Subjects 2, no. 1: 23–27.

¹⁰ Dr. Syamsidah, M.Pd. dkk., *Model Discovery Learning*, (Yogyakarta:Jl.Rajawali, G.Elang 6, N0 3, 2022), h.18

- a. Proses pembelajaran dengan pendekatan ini cenderung memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan metode pembelajaran langsung, terutama pada tahap eksplorasi dan penemuan konsep.
- b. Bagi siswa usia muda, kemampuan berpikir rasional mereka yang masih berkembang dapat menjadi kendala dalam memahami permasalahan yang kompleks.
- c. Penggunaan faktor subjektivitas dalam proses penemuan terkadang menimbulkan kesulitan bagi siswa dalam memaknai suatu konsep secara tepat.
- d. Faktor kebudayaan dan kebiasaan belajar yang telah terbentuk sebelumnya dapat memengaruhi efektivitas pelaksanaan *Discovery Learning*, terutama jika siswa terbiasa dengan metode pembelajaran yang bersifat instruktif dan berpusat pada guru.

D. Mind Mapping

Mind Mapping merupakan strategi pencatatan visual yang mengintegrasikan kata kunci, gambar, simbol, dan warna untuk menyusun informasi secara sistematis sesuai dengan pola kerja alami otak dalam mengolah serta menyimpan pengetahuan. Teknik ini awalnya diperkenalkan oleh Tony Buzan dan kini banyak digunakan dalam praktik pembelajaran formal di Indonesia. Keunggulan utama *Mind Mapping* terletak pada kemampuannya menghubungkan berbagai ide secara non-linier, sehingga memudahkan peserta didik memahami keterkaitan antar konsep. Dengan demikian, *Mind Mapping* tidak hanya dimanfaatkan sebagai sarana mengingat informasi, tetapi juga sebagai media untuk memperdalam pemahaman dan mengintegrasikan pengetahuan.¹¹

Proses penyusunan *Mind Mapping* diawali dengan sebuah konsep utama sebagai pusat pemikiran, yang kemudian dikembangkan menjadi cabang-cabang ide turunan. Dari ide inti tersebut, siswa terdorong berpikir dan menghasilkan berbagai sudut pandang terkait topik yang dipelajari. Cara ini membuat materi yang

¹¹ Parange Karol Tambunan, Ceria Pertiwi, and Ridwan Satria Wicaksono, (2023) “Jurnal Pendidikan Indonesia Penerapan Metode Mind Mapping Dalam Meningkatkan Kreativitas Belajar Siswa. h...” 4, no. 02 : 205–14.

panjang dan kompleks dapat dirangkum menjadi representasi visual yang singkat, menarik, dan mudah dipahami.

Menurut Tony Buzan elemen utama *Mind Mapping* terdiri dari:¹²

1. Pusat Peta Pikiran
 - a. Merupakan ide atau gagasan utama yang menjadi fokus pemetaan.
 - b. Ditempatkan di tengah kertas.
 - c. Dapat divisualisasikan dalam bentuk gambar yang disertai teks.
2. Cabang Utama
 - a. Cabang tingkat pertama yang memancar langsung dari pusat peta pikiran.
 - b. Mewakili ide-ide besar atau subbab dari materi.
 - c. Sebaiknya menggunakan warna berbeda untuk setiap cabang.
3. Cabang Turunan
 - a. Memancar dari cabang utama untuk memberikan detail tambahan.
 - b. Bentuk garis sebaiknya meliuk, dimulai dari pangkal tebal lalu menipis ke ujung.
 - c. Panjang cabang disesuaikan dengan kata kunci atau gambar yang ditempatkan.
4. Kata Kunci
 - a. Setiap cabang hanya memuat satu kata kunci.
 - b. Ditulis di atas cabang dengan ukuran huruf yang semakin kecil jika menjauh dari pusat.
 - c. Tulisan tegak dengan kemiringan maksimum 45°.
5. Gambar
 - a. Tidak ada aturan baku penggunaannya.
 - b. Berfungsi memperkuat asosiasi visual dan mempermudah daya ingat.

¹² Tambunan, Parange Karol, Ceria Pertiwi, and Ridwan Satria Wicaksono, (2023) “*Jurnal Pendidikan Indonesia Penerapan Metode Mind Mapping Dalam Meningkatkan Kreativitas Belajar*”, no. 02: 205–14.

6. Warna

- a. Menggunakan warna-warni yang bervariasi untuk membedakan cabang atau ide.
- b. Memberikan kesan hidup dan memudahkan pembeda antar konsep.

Contoh Mind Mapping



Gambar 2. 1 Contoh Mind Mapping

Penelitian yang dilakukan oleh Rizki Annisa dkk. Mengungkap bahwa penerapan teknik *Mind Mapping* pada pembelajaran materi listrik dinamis di MTs Al Futuhiyyah Bumirejo memberikan peningkatan signifikan terhadap kualitas pembelajaran. Peningkatan tersebut tercermin pada beberapa indikator, yakni daya ingat siswa yang mengalami kenaikan dari 38% menjadi 68%, hasil belajar yang meningkat dari 36% menjadi 56%, serta perhatian siswa yang bertambah dari 72% menjadi 80%.¹³ Temuan ini menguatkan asumsi bahwa representasi informasi secara visual melalui *Mind Mapping* mampu memfasilitasi siswa dalam menyerap, memahami, dan mempertahankan pengetahuan secara lebih efektif.

Sejalan dengan temuan sebelumnya, penelitian Mifta Yustiningtyas Fauzia dan Eling Purwantoyo pada pembelajaran materi keanekaragaman hayati di SMP Islam Cepu menunjukkan bahwa penerapan *Mind Mapping* mampu meningkatkan capaian akademik siswa secara signifikan. Hasil penelitian tersebut

¹³ Rizki Annisa, Bambang Subali, and Wawan Prasetyo Heryanto, (2018) "Peningkatan Daya Ingat Dan Hasil Belajar Siswa Dengan Mind Mapping Method Pada Materi Listrik Dinamis," *Jurnal Pendidikan (Teori Dan Praktik)* 3, no. 1: 19.

memperlihatkan nilai rata-rata hasil belajar mencapai 76,7, yang melampaui Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) sebesar 70.¹⁴ Selain itu, baik siswa maupun guru memberikan respons positif dengan persentase di atas 70%, yang mengindikasikan bahwa *Mind Mapping* tidak hanya efektif dalam meningkatkan hasil belajar, tetapi juga mampu menciptakan suasana pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan menyenangkan. Berdasarkan temuan-temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Mind Mapping* memiliki potensi besar sebagai media pembelajaran yang mampu meningkatkan daya ingat, hasil belajar, motivasi, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

E. Model Pembelajaran *Discovery Learning* (DL) Berbantuan *Mind Mapping*

Model Pembelajaran *Discovery Learning* (DL) berbantuan *Mind Mapping* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggabungkan strategi penemuan konsep secara mandiri dengan teknik pencatatan visual. Dalam penerapannya, siswa tidak langsung menerima konsep dari guru, tetapi menemukan konsep tersebut melalui serangkaian kegiatan belajar. Selama proses penemuan berlangsung, siswa menyusun *Mind Mapping* secara bertahap untuk mengorganisasikan informasi yang diperoleh. Pada tahap pemberian rangsangan (*stimulation*), siswa menuliskan permasalahan yang diberikan guru sebagai ide utama pada pusat peta pikiran. Selanjutnya, pada tahap identifikasi masalah (*problem statement*), siswa membuat cabang-cabang yang berisi informasi yang diketahui, yang ditanyakan, serta dugaan penyelesaian masalah. Pada tahap pengumpulan data (*data collection*), siswa menambahkan cabang baru berupa konsep, rumus, atau informasi yang diperoleh dari buku, diskusi, maupun hasil pengamatan. Pada tahap pengolahan data (*data processing*), siswa menghubungkan konsep-konsep tersebut untuk menyusun strategi penyelesaian masalah. Pada tahap pembuktian (*verification*), siswa menggunakan *Mind Mapping* untuk memeriksa kembali langkah-langkah dan hasil penyelesaian yang telah diperoleh. Selanjutnya,

¹⁴ Mifta Yustiningtyas Fauzia and Eling Purwantoyo, (2015) “Efektivitas Strategi Mencatat Kreatif *Mind Mapping* Untuk Meningkatkan Daya Ingat Siswa SMP Islam Cepu Pada Materi Keanekaragaman Makhluk Hidup,” *Unnes Journal of Biology Education* 4, no. 2: 215–19.

pada tahap generalisasi (*generalization*), siswa menyusun kesimpulan dan merangkum konsep yang ditemukan ke dalam *Mind Mapping* secara utuh.¹⁵

Dalam pembelajaran pemecahan masalah matematis, *Mind Mapping* membantu siswa pada setiap langkah pemecahan masalah menurut Polya, yaitu memahami masalah dengan mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan, merencanakan penyelesaian dengan menentukan strategi yang tepat, melaksanakan rencana penyelesaian berdasarkan hubungan antar-konsep yang telah dibuat, serta memeriksa kembali hasil penyelesaian. Ketika kedua pendekatan ini digabungkan, siswa diarahkan untuk menemukan konsep-konsep baru melalui proses penemuan yang sistematis sekaligus memvisualisasikan hasil penemuan tersebut dalam bentuk peta pikiran. Dengan demikian, perpaduan *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping* tidak hanya meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif, tetapi juga mempermudah siswa dalam memahami keterkaitan antar konsep serta mengingat materi pembelajaran secara lebih efektif.¹⁶

Integrasi *Discovery Learning* dan *Mind Mapping* memberikan sinergi yang kuat dalam meningkatkan hasil belajar matematika. Kombinasi keduanya memungkinkan siswa untuk:

1. Mengonstruksi pengetahuan secara mandiri dan sistematis
2. Menghubungkan konsep-konsep matematika yang dipelajari sehingga membentuk pemahaman yang utuh
3. Memvisualisasikan keterkaitan antar materi sehingga mempermudah proses recall dan penerapan konsep pada situasi baru.¹⁷

Dengan demikian, penerapan *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping* diharapkan mampu memberikan peningkatan signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematika, khususnya pada kemampuan kognitif siswa dalam

¹⁵ Muliana, M., Ikhsan, M., & Hidayat, M. (2021). *Pemahaman siswa pada materi bentuk aljabar melalui model discovery learning dengan mind mapping*. *Jurnal Peluang*, 8(1). <https://doi.org/10.24815/jp.v8i1.18787>

¹⁶ Siti Zuwariyah and Edi Irawan, (2021) “Efektivitas Model *Discovery Learning* Berbantuan *Mind Mapping* Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis Pada Materi Perubahan Iklim,” *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 1 : 68–72.

¹⁷ Parhannudin, Gumilar, and Srigustini, “Penerapan Model *Discovery Learning* Berbantuan Media *Mind Mapping* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.”

memahami, mengingat, menerapkan, dan menganalisis konsep-konsep yang diajarkan.

F. Kajian Materi Persamaan Kuadrat

Persamaan kuadrat adalah suatu persamaan yang variabelnya mempunyai pangkat tertinggi sama dengan dua. Bentuk baku persamaan kuadrat yaitu: $ax^2 + bx + c = 0$, dengan:

x = variabel

a = koefisien kuadrat dari x^2

b = koefisien linear dari x

c = konstanta

Akar-akar persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$, merupakan nilai variabel x sehingga persamaan kuadrat bernilai benar. Akar-akar suatu persamaan kuadrat maksimal ada dua. Mencari akar-akar dalam menyelesaikan persamaan kuadrat dilakukan dengan 3 cara sebagai berikut.

1. Faktorisasi

Bentuk $ax^2 + bx + c = 0$, diuraikan ke bentuk $(x - x_1)(x - x_2) = 0$

Contoh Soal :

Tentukan akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 6x + 8 = 0$!

Pembahasan :

$$\begin{aligned} x^2 - 6x + 8 &= 0 \\ (x - 2)(x - 4) &= 0 \\ x - 2 &= 0 \text{ atau } x - 4 = 0 \\ x &= 2 \text{ atau } x = 4 \end{aligned}$$

Jadi, akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 6x + 8 = 0$ adalah $x_1 = 2$ dan $x_2 = 4$

2. Kuadrat Sempurna

Bentuk $ax^2 + bx + c = 0$, diuraikan ke bentuk $(x + p)^2 = q$ dengan

$$p = \frac{b}{a} \text{ dan } q = \left(\frac{b}{a}\right)^2 - c$$

Contoh Soal :

Tentukan akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 6x + 8 = 0$!

Pembahasan :

$$x^2 - 6x + 8 = 0$$

$$x^2 - 6x = -8$$

$$x^2 - 6x + 9 = -8 + 9$$

$$(x - 3)^2 = 1$$

$$(x - 3) = \pm 1$$

$$\text{Jika } x - 3 = -1 \quad \text{dan jika } x - 3 = 1$$

$$x = -1 + 3$$

$$x = 2$$

$$x = 1 + 3$$

$$x = 4$$

Jadi, akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 6x + 8 = 0$ adalah $x_1 = 4$ dan $x_2 = 2$

3. Rumus Kuadrat (Rumus abc)

Bentuk $ax^2 + bx + c = 0$, diuraikan kebentuk $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ dengan dijabarkan menjadi bentuk $b^2 - 4ac$ dinamakan dengan *Deskriminan (D)*

Contoh soal :

Tentukan akar-akar persamaan $x^2 - 6x + 8 = 0$!

Pembahasan :

Diketahui $a = 1, b = -6, c = 8$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4(1)(8)}}{2(1)}$$

$$= \frac{6 \pm \sqrt{36 - 32}}{2}$$

$$= \frac{6 \pm \sqrt{4}}{2} = \frac{6 \pm 2}{2}$$

$$\text{Diproleh } x_1 = \frac{6+2}{2} = \frac{8}{2} \\ x_1 = 4$$

Atau

$$x_1 = \frac{6-2}{2} = \frac{4}{2} \\ x_1 = 2$$

Jadi, akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 6x + 8 = 0$ adalah $x_1 = 4$ dan $x_2 = 2$

4. Jenis-jenis akar persamaan kuadrat

Jenis akar-akar persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ dapat diselidiki dengan menggunakan nilai diskriminan $D = b^2 - 4ac$; yaitu:

- a) Jika $D > 0$ maka akar-akar real dan berbeda
- b) Jika $D = 0$ maka akar-akar real dan kembar
- c) Jika $D < 0$ maka akar-akar tidak real

Contoh:

- 1) Tentukan nilai a supaya akar-akar persamaan kuadrat $ax^2 + 4x + 2 = 0$ real dan berbeda.

Jawab:

Supaya akar-akar persamaan kuadrat $ax^2 + 4x + 2 = 0$ real dan berbeda, maka haruslah $D > 0$ atau $(4)^2 - 4 \cdot a \cdot 2 > 0$ atau $16 - 8a > 0$. Maka $a < 2$.

5. Persamaan Kuadrat Baru

Persamaan kuadrat dapat dibentuk jika kedua akarnya atau informasi tentang kedua akarnya diketahui. Jika suatu persamaan kuadrat mempunyai akar x_1 dan x_2 maka persamaannya adalah $(x - x_1)(x - x_2) = 0$ atau $x^2 - (x_1 + x_2)x + (x_1 \cdot x_2) = 0$

Contoh:

- 1) Tentukan persamaan kuadrat yang mempunyai akar-akar 2 dan 3

Jawab:

$$x_1 = 2 \text{ dan } x_2 = 3 \rightarrow (x - 2)(x - 3) = 0$$

$$x^2 - 3x - 2x + 6 = 0 \rightarrow x^2 - 5x + 6 = 0$$

- 2) Tentukan persamaan kuadrat yang akar-akarnya dua kali akar-akar persamaan kuadrat $x^2 + 3x - 5 = 0$

Jawab:

Misal x_1 dan x_2 adalah akar-akar persamaan $x^2 + 3x - 5 = 0$.

Maka $x_1 + x_2 = -3$ dan $x_1 \cdot x_2 = -5$.

Misal α dan β adalah akar-akar persamaan yang dicari, maka $\alpha = 2x_1$ dan $\beta = 2x_2$. Jadi, $\alpha + \beta = 2x_1 + 2x_2 = 2(x_1 + x_2) = 2(-3) = -6$

$$\alpha \cdot \beta = 2x_1 \cdot 2x_2 = 2 \cdot 2(x_1 \cdot x_2) = 4(-5) = -20$$

Maka persamaan kuadrat yang dicari adalah:

$$x^2 - (-6)x + (-20) = 0 \rightarrow x^2 + 6x - 20 = 0$$

G. Hubungan Persamaan Kuadrat dengan *Discovery Learning* (DL) Berbantuan *Mind Mapping*

Penerapan *Discovery Learning* dalam pembelajaran persamaan kuadrat memberikan kesempatan bagi siswa untuk menemukan sendiri struktur dan pola dari bentuk umum persamaan kuadrat, akar-akar, serta hubungan antara koefisien. Penelitian meta-analisis menunjukkan bahwa model *Discovery Learning* memiliki efek yang besar terhadap kemampuan matematis siswa, termasuk pemecahan masalah dan penalaran matematis¹⁸. Dengan bantuan *Mind Mapping*, siswa dapat secara visual memetakan konsep-konsep kunci seperti " $ax^2 + bx + c = 0$ ", "diskriminan", menggambarkan bagaimana masing-masing konsep saling berhubungan.

Model *Discovery Learning* mendorong mereka melalui tahapan seperti: stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan/verifikasi, dan generalisasi. Pendekatan ini dilengkapi oleh *Mind Mapping* sebagai alat bantu visual yang memungkinkan siswa memetakan langkah-langkah proses ini, menyambungkan konsep diskriminan ke status akar, serta melihat hubungan sebab-akibat dalam bentuk visual. Dengan demikian, siswa tidak hanya memperoleh kemampuan prosedural dalam menyelesaikan persamaan kuadrat, tetapi juga meningkatkan kemampuan berpikir kritis, transfer pengetahuan ke konteks baru, dan pemecahan masalah matematis.

¹⁸ Khairunnisa Khairunnisa and Dadang Juandi, (2022) "Meta-Analysis: The Effect of *Discovery Learning Models on Students' Mathematical Ability*", *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 9, no. 2 : 201–11.

H. Penelitian yang Relevan

Penelitian-penelitian yang relevan diperlukan untuk memudahkan penulis dalam melakukan proses penelitian. Di antara penelitian-penelitian yang relevan yang pernah menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dan *Mind Mapping* yaitu penelitian yang dilakukan oleh Ratih Dwi Anggreini, Rini Asnawati, dan Budi Koestoro dengan judul: *Pengaruh Discovery Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa*. Penelitian yang dilakukan di SMP Negeri 5 Bandar Lampung menggunakan desain penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan *pretest-posttest control group design* untuk mengetahui pengaruh *Discovery Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mengikuti pembelajaran *Discovery Learning* lebih tinggi dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan peneliti yaitu sama-sama menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dan mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Adapun perbedaannya terletak pada penggunaan bantuan *Mind Mapping* dan materi pembelajaran yang digunakan. Penelitian Ratih Dwi Anggreini, Rini Asnawati, dan Budi Koestoro tidak menggunakan bantuan *Mind Mapping*, sedangkan penelitian ini menggunakan *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping* pada materi persamaan kuadrat.¹⁹

Penelitian lain yang dilakukan Rosfarianti, Rohantizani, dan Muliana dengan judul *Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar di Kelas VIII MTsN 2 Aceh Utara* bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Penelitian tersebut menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian *quasi experiment* dan rancangan

¹⁹ Puspita Dwi Anggraeni Putri, Nurul Anriani, and Ihsanudin, "Jurnal Pendidikan Matematika," *Jurnal Pendidikan Matematika* 11, no. 1 (2020): 67–76, <http://ojs.uho.ac.id/index.php/jpm>.

nonequivalent control group design. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran konvensional. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada penggunaan model pembelajaran *Discovery Learning* serta kemampuan yang diukur, yaitu kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Adapun perbedaannya terletak pada penggunaan bantuan *Mind Mapping* dan materi pembelajaran yang digunakan. Penelitian Rosfianti, Rohantizani, dan Muliana menggunakan model *Discovery Learning* tanpa bantuan *Mind Mapping* pada materi bangun ruang sisi datar, sedangkan penelitian ini menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping* pada materi persamaan kuadrat.²⁰

Selain itu penelitian yang dilakukan oleh penelitian yang dilakukan oleh Susi Agustini, Sumpena Rohaendi, dan Mariam Ar Rahman dengan judul *Penerapan Model Mind Mapping untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa MTs* bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui penerapan model *Mind Mapping*. Penelitian tersebut menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi experiment* dan desain *non equivalent pretest-posttest design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *Mind Mapping* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada penggunaan *Mind Mapping* dalam proses pembelajaran serta penggunaan kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai pembanding hasil pembelajaran siswa. Selain itu, kedua penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbantuan *Mind Mapping* mampu memberikan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Adapun perbedaannya terletak pada model pembelajaran dan

²⁰ Rosfianti, Rohantizani, and Muliana, "Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Di Kelas Viii Mtsn 2 Aceh Utara," *Jurnal Pendidikan Matematika Malikussaleh* 1, no. 2 (2021): 75–84.

kemampuan matematis yang diukur. Penelitian yang dilakukan oleh Susi Agustini, Sumpena Rohaendi, dan Mariam Ar Rahman berfokus pada peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui penerapan model *Mind Mapping*, sedangkan penelitian ini berfokus pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui penerapan model *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping*.²¹

I. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah isi pernyataan yang berupa dugaan sementara dari suatu penelitian tentang suatu masalah yang belum pasti akan kebenarannya. Adapun yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini adalah: “Terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa SMA yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* (DL) berbantuan *Mind Mapping*.”



²¹ Susi Agustini, Sumpena Rohaendi, And Mariam Ar Rahman, “Penerapan Model *Mind Mapping* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Mts,” *Biomatika : Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan* 5, no. 01 (2019): 106–13, <https://doi.org/10.35569/biormatika.v5i01.463>.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, yaitu pendekatan penelitian yang menekankan pada pengumpulan data berupa angka dan dianalisis menggunakan teknik statistik untuk menguji hipotesis.¹ Pendekatan kuantitatif dipilih karena memungkinkan peneliti menguji hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya melalui prosedur yang objektif, terstruktur, dan sistematis. Selain itu, pendekatan ini juga memungkinkan peneliti untuk mengukur hubungan antar variabel secara matematis, sehingga hasil penelitian yang diperoleh memiliki tingkat keandalan dan validitas yang tinggi.²

Dalam penelitian ini digunakan *Pre-Experimen Desain* pada satu kelas yaitu kelas eksperimen. Model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping*, yang akan di gunakan selama proses pembelajaran ini. Desain *One Group Pre-Test Post-Test* untuk penelitian ini. Adapun teknik pengambilan sampel akan di berikan *pre-test* untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum di terapkan model pembelajaran. Setelahnya diberikan perlakuan dengan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan bantuan *Mind Mapping*, dan diberikan *posts-test* untuk melihat kemampuan pemecahan masalah setelah pembelajaran yang di terapkan dengan model pembelajaran *Discovery Learning*. Adapun rancangan desain penelitian disajikan pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 *One Group Pretest-Posttest*

Kelompok	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Eksperimen	O_1	X	O_2

Sumber: Diadaptasi dari Sugiyono.³

Keterangan:

X : Model pembelajaran *discovery learning* berbantuan *mind mapping*

O_1 : Test Awal(*Pre-test*)

O_2 : Tes akhir (*Post-test*)

¹ Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

² Dr. Munawaroh, M.Kes et al.(2022), “*Program Studi Pendidikan Matematika*” 13.

³ Sugiyono, *Metode Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h.75

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini bertempat di sekolah SMA Negeri 5 Banda Aceh yang berada di JL. Hamzah Fansuri No,03, Kopelma Darussalam, Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh Prov. Aceh, penelitian ini di teliti saat semester genap tahun pelajaran 2025/2026.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah seluruh data dalam suatu ruang lingkup dan waktu yang telah di tentukan. Adapun yang akan menjadi populasi dalam penelitian adalah semua peserta didik kelas X di SMA 5 Negeri Banda Aceh yang terdiri dari 9 kelas.

2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang di miliki oleh populasi.⁴ Penelitian ini menggunakan teknik *Pre-Experimen Desain* yaitu dari 9 kelas yang ada dipilih satu kelas secara acak dan terpilih kelas X1 digunakan sebagai kelas eksperimen.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran dan lembar tes.

1. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran merupakan seperangkat sumber dan media belajar yang dirancang secara sistematis untuk mendukung proses pembelajaran dan membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini, perangkat pembelajaran yang digunakan meliputi Modul Ajar, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), serta *Mind Mapping*. Modul Ajar disusun sebagai panduan belajar mandiri siswa yang berisi uraian materi pokok, contoh soal, dan latihan yang sesuai dengan Kreteria Ketercapaian tujuan Pembelajaran (KKTP). LKPD digunakan untuk memfasilitasi siswa dalam melakukan aktivitas penemuan secara bertahap

⁴ Indra Jaya (2010), *Statistik Penelitian Untuk Pendidikan*. (Medan: Citra Pustaka.), h. 18.

melalui kegiatan yang bersifat eksploratif dan aplikatif. Sementara itu, *Mind Mapping* dimanfaatkan sebagai media visual yang membantu siswa dalam mengorganisasi dan menghubungkan konsep-konsep penting pada materi yang dipelajari, sehingga mempermudah pemahaman sekaligus meningkatkan keterlibatan aktif dalam pembelajaran.

2. Lembar Tes

Tes merupakan salah satu instrumen yang sangat penting dalam penelitian pendidikan, karena berfungsi untuk mengukur sejauh mana ketercapaian tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Dalam konteks penelitian ini, instrumen tes disusun dalam bentuk soal uraian (essay) yang menuntut siswa tidak hanya sekadar mengingat atau memahami konsep, tetapi juga mampu memecahkan permasalahan matematika. Oleh karena itu, level kognitif yang digunakan dalam penyusunan soal tes berada pada C4 (analisis) berdasarkan *Taksonomi Bloom* sebagai kerangka kerja dan menggunakan langkah Polya yang berfungsi sebagai langkah pemecahan masalah.

Pelaksanaan tes dilakukan sebanyak dua kali, yaitu *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* diberikan sebelum perlakuan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam materi persamaan kuadrat. Sementara itu, *post-test* diberikan setelah perlakuan dengan tujuan untuk melihat perkembangan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Adapun bentuk soal yang digunakan dalam *pre-test* maupun *post-test* terdiri dari 2 butir soal uraian yang semuanya berada pada level kognitif C4. Selain itu, penyusunan soal dilakukan dengan memperhatikan indikator pencapaian kompetensi yang sesuai dengan kurikulum SMA, sehingga instrumen ini tidak hanya memiliki validitas isi, tetapi juga relevan dengan tujuan pembelajaran matematika. Adapun indikaor soalnya adalah:

A. 2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.

Dengan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) sebagai berikut:

- A. 2. 1 Menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan metode faktorisasi, metode melengkapkan kuadrat, metode rumus kuadrat (rumus abc).
- A. 2. 2 Mengidentifikasi karakteristik dari akar persamaan kuadrat dengan nilai diskriminan.
- A. 2. 3 Menyusun persamaan kuadrat baru jika diketahui akar-akarnya.

Adapun pedoman penskoran untuk mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 2 Pedoman Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah

Indikator	Skor	Kriteria
Memahami Masalah	0	Tidak menuliskan yang diketahui dan ditanya dari soal
	1	Salah menuliskan diketahui dan ditanya ($0\% < \text{kebenaran} \leq 20\%$)
	2	Menuliskan salah satu apa yang diketahui atau ditanya ($20\% < \text{kebenaran} \leq 50\%$)
	3	Menuliskan yang diketahui dan ditanya tetapi salah satunya salah ($50\% < \text{kebenaran} \leq 75\%$)
	4	Benar menuliskan yang diketahui dan yang ditanya dari soal ($75\% < \text{kebenaran} \leq 100\%$)
Merencanakan Penyelesaian	0	Tidak menuliskan strategi
	1	Salah dalam menuliskan strategi ($0\% < \text{kebenaran} \leq 20\%$)
	2	Kurang tepat dalam menuliskan strategi ($20\% < \text{kebenaran} \leq 50\%$)
	3	Menggunakan strategi yang benar tetapi tidak dapat dilanjutkan penyelesaian masalah ($50\% < \text{kebenaran} \leq 75\%$)
	4	Benar dalam menuliskan strategi dan mengarah ke jawaban yang benar ($75\% < \text{kebenaran} \leq 100\%$)
Menyelesaikan Rencana Penyelesaian	0	Tidak menuliskan penyelesaian masalah dari soal
	1	Ada penyelesaian tapi prosedurnya salah ($0\% < \text{kebenaran} \leq 20\%$)
	2	Langkah penyelesaian tidak lengkap, tidak memperoleh jawaban ($20\% < \text{kebenaran} \leq 50\%$)
	3	Menuliskan langkah penyelesaian dengan lengkap dan mengarah ke solusi yang benar namun salah dalam berhitung ($50\% < \text{kebenaran} \leq 75\%$)

	4	Benar menuliskan penyelesaian masalah dari soal ($75\% < \text{kebenaran} \leq 100\%$)
Memeriksa Kembali	0	Tidak ada pengecekan dan kesimpulan
	1	Pengecekan yang diberikan salah ($0\% < \text{kebenaran} \leq 20\%$)
	2	Melakukan pengecekan namun tidak ada kesimpulan yang diberikan ($20\% < \text{kebenaran} \leq 50\%$)
	3	Melakukan pengecekan namun kesimpulan yang diberikan kurang tepat ($50\% < \text{kebenaran} \leq 75\%$)
	4	Melakukan pengecekan dan kesimpulan yang diberikan dapat menjawab yang ditanya pada soal ($75\% < \text{kebenaran} \leq 100\%$)

Sumber: Modifikasi dari Rahma Pratiwi dan Nita Hidayati.⁵

E. Teknik Pengumpulam Data

Untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian ini maka peneliti menggunakan teknik pengumpulan data berbentuk tes yang terdiri dari *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* adalah tes yang diberikan sebelum perlakuan pembelajaran dilaksanakan, dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum mendapatkan perlakuan tertentu.

Adapun *post-test* diberikan setelah proses pembelajaran selesai dilaksanakan. Tujuan dari *post-test* adalah untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah setelah mendapatkan perlakuan, hasil *post-test* kemudian dihubungkan dengan hasil *pre-test* untuk melihat adanya peningkatan dalam kemampuan pemecahan masalah. Dengan demikian, penggunaan *pre-test* dan *post-test* memungkinkan peneliti untuk menganalisis secara objektif pengaruh model *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah siswa.

F. Teknik Analisis Data

Tahap analisis data salah satu yang terpenting dalam penelitian, rumus-rumus pada penelitian dituliskan pada tahap ini dan dilakukan setelah data terkumpul. Data yang diolah merupakan data *pre-test* dan *post-test* kemudian diuji

⁵ Rahma Pratiwi dan Nita Hidayati,(2022), “Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas XI SMK Berdasarkan Tahapan Polya” Jurnal Educatio, Vol. 8, No. 1, h. 258.

dengan uji t dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Uji t dilakukan untuk mengetahui perbandingan kelas sebelum diberikan perlakuan dan sesudah diberikan perlakuan:

1. Mengubah data ordinal ke data interval

Data yang di peroleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* berupa data berskala ordinal. Adapun uji t mensyaratkan data dalam bentuk skala interval. Oleh karena itu, data kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika terlebih dahulu ditransformasikan dari skala ordinal menjadi skala interval. Proses transformasi data tersebut dapat dilakukan secara manual melalui beberapa tahapan.

- a. Menghitung frekuensi setiap skor
- b. Menghitung proporsi dengan membagi frekuensi pada setiap skor dengan jumlah keseluruhan data.
- c. Menghitung proporsi kumulatif, dengan menjumlahkan nilai proporsi secara berurutan dari skor terendah hingga skor tertinggi.
- d. Menghitung nilai Z berdasarkan nilai proporsi kumulatif dengan asumsi bahwa distribusi data mengikuti distribusi normal baku. Nilai Z diperoleh dari tabel distribusi normal baku.
- e. Menghitung nilai densitas fungsi Z.

$$F(Z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp \left(-\frac{1}{2} Z^2 \right)$$

- f. Menghitung nilai skala (Scale Value / SV) dengan rumus:

$$SV = \frac{(Density \text{ at lower limit} - Density \text{ at upper limit})}{(Area \text{ under upper limit} - Area \text{ under lower limit})}$$

- g. Menghitung penskalaan

Nilai dari hasil penskalaan bisa dihitung menggunakan cara berikut:

- 1) SV terkecil (SV min)

Mengubah nilai SV terkecil (nilai negatif terbesar) menjadi sama dengan 1

- 2) Transformasi nilai skala menggunakan rumus:

$$y = SV + |SV \text{ min} |$$

2. Uji Statistik

Data berbentuk interval di uji dengan uji –t dengan taraf signitifiakn $\alpha = 0,05$, adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

- a. Buat daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas sama, dengan cara:
 - 1) Mencari rentang (R), dengan cara data terbesar dikurangi data terkecil.
 - 2) Mencari banyak kelas interval (K) dengan Rumus: $K = 1 + (3,3) \log n$
 - 3) Menghitung panjang kelas.

$$\text{Rumus: } (P) = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

- 4) Pilih ujung bawah kelas pertama ambil data yang terkcil, selisihnya kurang dari data yang sudah ditentukan⁶.
- b. Menghitung rata-rata skor *Pre-test* dan *Post-test*, dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan:

$\bar{x}$ = Skor rata-rata siswa

f_i = Frekuensi kelas interval sesuai dengan tanda X_i

x_i = Nilai tengah⁷

- c. Menentukan Varian (s^2) data *pre-test* dan *post-test* dengan rumus:

$$s^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

Keterangan:

n = Banyak siswa

x_i = Nilai tengah

f_i = Frekuensi kelas interval sesuai dengan tanda X_i ⁸

- d. Uji Normalitas

Periksa apakah sampel yang dikumpulkan berdistribusi normal, adapun rumus yang digunakan menggunakan uji chi-kuadrat, yaitu:

⁶ Sudjana, Metoda Statistika, ... , h. 47.

⁷ Sudjana, Metoda Statistika. . . , h. 67.

⁸ Sudjana, Metoda Statistika. . . , h. 95.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = Distribusi Chi kuadrat

k = Banyak kelas

O_i = Frekuensi pengamatan

E_i = Frekuensi yang diharapkan⁹

Hipotesis yang akan diuji adalah:

H_0 = hasil *pre-test* dan *post-test* berdistribusi normal

H_1 = hasil *pre-test* dan *post-test* tidak berdistribusi normal

Membandingkan χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} untuk signifikansi $\alpha = 0,05$ dan $(dk) = k - 1$ yaitu derajat kebebasan. Dengan Kriteria pengujian jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(n-1)}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

e. Uji Hipotesis

Uji hipotesis menggunakan uji-t. Pengujian dilakukan setelah data berdistribusi normal, maka dilakukan uji t untuk mengetahui peningkatan kemampuan peserta didik untuk memecahkan masalah matematis. Peneliti menganalisis data dengan uji-t berpasangan (*Paired sample t-test*) dengan rumus berikut:

$$t = \frac{\bar{B}}{\frac{s_B}{\sqrt{n}}} \text{ dengan, } \bar{B} = \frac{\sum B}{n} \text{ dan } s_B = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left\{ \sum B^2 - \frac{(\sum B)^2}{n} \right\}}$$

Keterangan:

$\bar{B}$ = Rata-rata selisih *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen

B = selisih *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen

n = Jumlah sampel

⁹ Sudjana, Metoda Statistika. . . , h. 273.

S_B = Standar deviasi dari B¹⁰

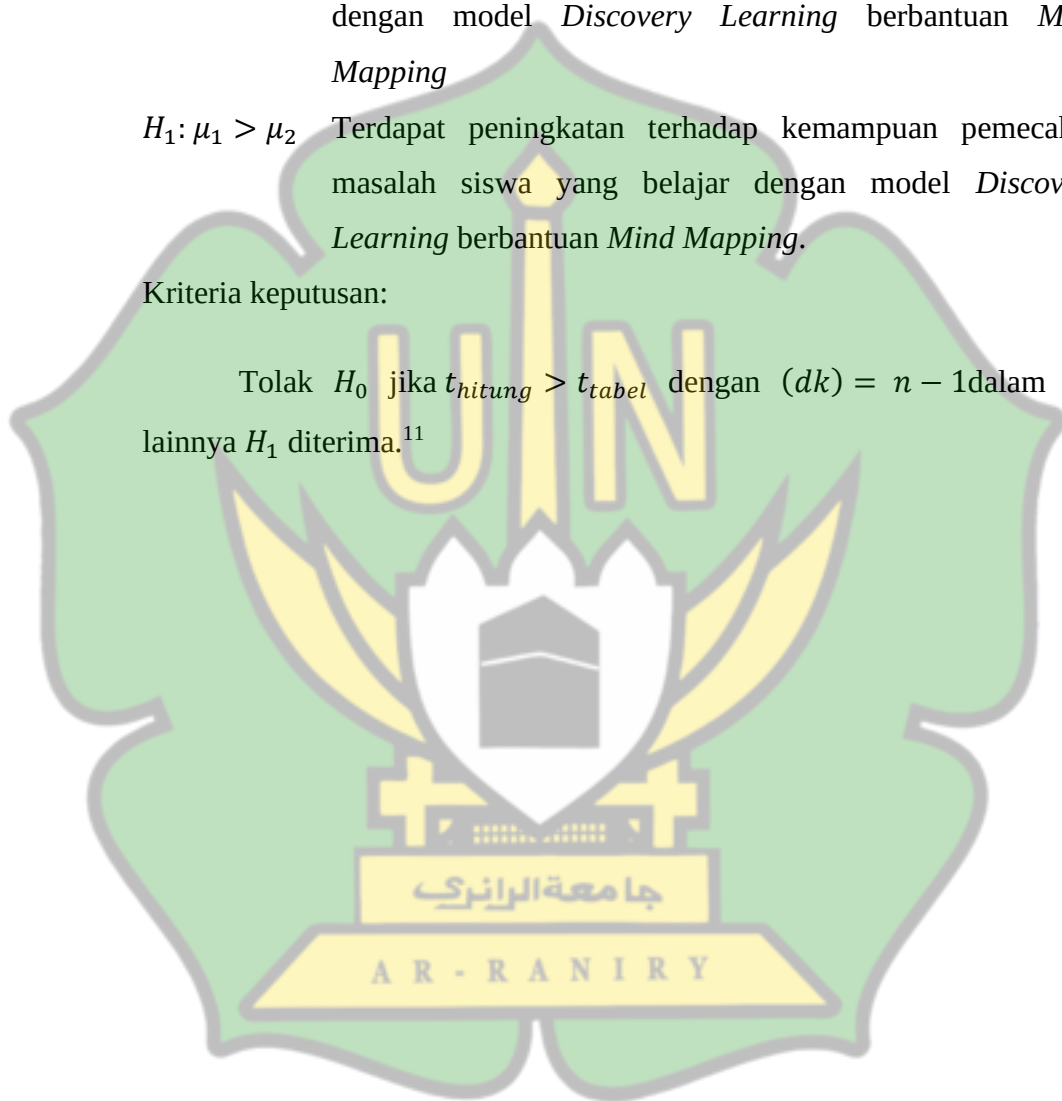
Hipotesis pengujian:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Tidak terdapat peningkatan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang dibelajarkan dengan model *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping*

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ Terdapat peningkatan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping*.

Kriteria keputusan:

Tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan $(dk) = n - 1$ dalam hal lainnya H_1 diterima.¹¹



¹⁰ Sudjana, Metoda Statistika. . . , h. 242.

¹¹ Sudjana, Metoda Statistika. . . , h. 243.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 5 Banda Aceh yang berada di Jln. Hamzah Fansuri No. 3, Kopelma Darussalam, Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh Prov. Aceh, pada tahun ajaran 2025/2026. Berdasarkan data, sekolah memiliki akreditasi A, dengan lingkungan sekolah yang memiliki halaman yang luas, ruang kelas yang layak, ruang guru, laboratorium, perpustakaan, dan ruangan bimbingan konseling.

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 kali pertemuan. Pertemuan pertama dilaksanakan pre-test untuk melihat kemampuan awal pemecahan masalah matematis siswa lalu dilanjutkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Mind Mapping. Pertemuan kedua dilaksanakan proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Mind Mapping. Pembelajaran berlangsung selama 2 jam, dengan satu jam pelajaran berdurasi 45 menit. Pada pertemuan ketiga dilaksanakan juga pembelajaran menggunakan model pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Mind Mapping, kemudian dilakukan post-test untuk melihat kemampuan akhir siswa dalam pemecahan masalah matematis. Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil Tahun Ajaran 2025/2026 pada tanggal 27 Januari 2026 hingga 03 Februari 2026. Tabel berikut menunjukkan jadwal kegiatan penelitian:

Tabel 4. 1 Jadwal Pengumpulan Data Penelitian

No	Hari	Kegiatan	Waktu	Kelas
1	Selasa/27 Januari 2026	<i>Pretest</i> – Nilai diskriminan	45 Menit – 45 menit	X 1
2	Sabtu/31 Januari 2026	Nilai diskriminan – Persamaan Kuadrat Baru	90 Menit	X 1
3	Selasa/03 Februari 2026	Persamaan kuadrat baru – <i>Posttest</i>	45 Menit – 45 menit	X 1

Sumber: Jadwal Penelitian di SMAN 5 Banda Aceh

B. Analisis Hasil Penelitian

Penelitian ini akan dianalisis menggunakan data kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan *Mind Mapping* pada materi persamaan kudrat. Dalam penelitian ini, data awal di kumpulkan melalui *Pre-Test* secara tertulis dan dilaksanakan sebelum diberi perlakuan. Data akhir dikumpulkan melalui *Post-Test* secara tertulis dan dilaksanakan setelah diberi perlakuan.

Prosedur statistik dilakukan seperti uji-t dan data harus berskala interval. Jadi data ordinal di ubah menjadi data interval sebelum digunakan uji-t, pada penelitian ini, peneliti menggunakan *Method of Successi Interval* (MSI) dengan cara manual.

1. Analisis Skor *Pre-Test* dan *Post-Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Hasil skor *pre-test* dan *post-test* kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 2 Hasil Skor *Pre-Test* dan *Post-Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Eksperimen

No	Kode Siswa	Skor <i>Pre-Test</i>	Skor <i>Post-Test</i>
1	AMWW	6	24
2	AF	9	14
3	AZ	8	14
4	AW	8	15
5	AN	7	24
6	ADR	5	14
7	AN	9	20
8	CKS	3	16
9	DA	6	24
10	FAA	10	16
11	FA	5	20
12	IAN	15	24
13	LI	15	22
14	MAA	6	21
15	MRM	10	13
16	MN	8	20
17	NS	4	14
18	NA	17	21
19	RS	20	22
20	RA	8	13
21	RAM	10	16
22	SF	8	12

23	SN	14	17
24	SA	8	15
25	TNA	4	16
26	TGN	8	16
27	TAR	13	22
28	TT	11	21
29	UA	5	16
30	WN	8	24

Sumber: Hasil Pre-Test dan Post-Test Kelas Eksperimen

Selanjutnya peneliti akan melakukan pengkonversi data ordinal ke interval dengan *Method of Successi Interval* (MSI). Berikut ini langkah-langkah mengubah data ordinal menjadi data interval kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen.

a) Menghitung Frekuensi

Langkah pertama menghitung frekuensi yaitu dari hasil penskoran *pre-test* kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4. 3 Hasil Penskoran Pre-Test Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
1	a. Memahami masalah	3	4	15	8	0	30
	b. Merencanakan penyelesaian	3	17	10	0	0	30
	c. Melaksanakan penyelesaian	8	4	6	9	3	30
	d. Memeriksa kembali hasil	17	0	13	0	0	30
2	a. Memahami masalah	18	0	5	5	2	30
	b. Merencanakan penyelesaian	18	5	5	2	0	30
	c. Melaksanakan penyelesaian	19	7	1	2	1	30
	d. Memeriksa kembali hasil	23	2	5	1	1	30
Total		109	37	60	27	7	240

Sumber: Hasil Penskoran Pre-Test Kemampuan Pemecahan Masalah

Adapun skor *post-test* kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Hasil Penskoran Post-Test Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
1	a. Memahami masalah	4	0	26	0	0	30
	b. Merencanakan penyelesaian	0	1	1	0	28	30
	c. Melaksanakan penyelesaian	0	0	0	10	28	30
	d. Memeriksa kembali hasil	7	4	14	0	5	30
2	a. Memahami masalah	21	3	6	0	0	30

	b. Merencanakan penyelesaian	4	1	18	0	7	30
	c. Melaksanakan penyelesaian	0	2	5	5	18	30
	d. Memeriksa kembali hasil	16	0	9	0	5	30
Total		52	11	79	15	83	240

Sumber: Hasil Penskoran Post-Test Kemampuan Pemecahan Masalah

Data ordinal di atas di ubah menjadi data berskala interval. Berikut ini langkah-langkah mengubah data ordinal menjadi data interval.

Tabel 4. 5 Distribusi Frekuensi Pre-test Kelas Ekperimen

Skala Skor Ordinal	Frekuensi
0	109
1	37
2	60
3	27
4	7
Frekuensi	240

Sumber: Hasil Penskoran Pre-Test Kelas Ekperimen

Tabel 4.5 menunjukkan skala ordinal 0 memiliki frekuensi sebanyak 109, skala ordinal 1 memiliki frekuensi sebanyak 37, skala ordinal 2 memiliki frekuensi sebanyak 60, skala ordinal 3 memiliki frekuensi sebanyak 27, dan skala ordinal 4 memiliki frekuensi sebanyak 7.

b) Menghitung Proporsi

Proporsi dihitung dengan membagi setiap frekuensi dengan jumlah seluruh frekuensi, ditunjukkan seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. 6 Menghitung Proporsi

Skala Skor Ordinal	Frekuensi	Proporsi
0	109	$P_1 = \frac{109}{240} = 0,4542$
1	37	$P_2 = \frac{37}{240} = 0,1542$
2	60	$P_1 = \frac{60}{240} = 0,2500$
3	27	$P_1 = \frac{27}{240} = 0,1125$
4	7	$P_1 = \frac{7}{240} = 0,0291$

Sumber: Hasil Perhitungan Proporsi

c) Menghitung Proporsi Kumulatif (PK)

Proporsi kumulatif dihitung dengan menjumlahkan proporsi berurutan untuk setiap nilai.

$$PK_1 = 0,4542$$

$$PK_2 = 0,4542 + 0,1542 = 0,6084$$

$$PK_3 = 0,6084 + 0,2500 = 0,8584$$

$$PK_4 = 0,8584 + 0,1125 = 0,9709$$

$$PK_5 = 0,9709 + 0,0291 = 1,0000$$

d) Menghitung Nilai Z

Tabel Z di peroleh dari distribusi normal baku. Dengan mengasumsikan bahwa proporsi kumulatif berdistribusi normal baku. $PK_1 = 0,4542$, sehingga nilai p yang akan dihitung adalah $0,4542 - 0,5 = -0,0458$ letakkan di kiri karna nilai $PK_1 = -0,0458$ adalah kurang dari 0,5. Selanjutnya lihat tabel Z yang mempunyai luas = $-0,0458$. Nilai tersebut terletak diantara nilai $Z_{0,11}$ dengan luas 0, dan $Z_{0,12}$ dengan luas 0,0478. Karena itu nilai Z untuk daerah proporsi $-0,0458$ diperoleh dengan cara interpolasi sebagai berikut:

1) Jumlahkan kedua luas yang mendekati $-0,0458$

$$x = 0,0438 + 0,0478$$

$$x = 0,0916$$

2) Kemudian cari pembagi sebagai berikut:

$$Pembagi = \frac{x}{\text{nilai yang diinginkan}} = \frac{0,0916}{-0,0458} = -2,0000$$

Sehingga di peroleh nilai Z dari interpolasi berikut:

$$Z_1 = \frac{0,11 + 0,12}{-2,0000} = \frac{0,23}{2,0000} = -0,1150$$

Dengan demikian $PK_1 = 0,4542$ memiliki nilai $Z_1 = -0,1150$. Dilakukan perhitungan yang sama untuk PK_2, PK_3, PK_4 dan PK_5 . Untuk $PK_2 = 0,6084$ ditemukan nilai $Z_2 = 0,2742$, $PK_3 = 0,8584$ ditemukan nilai $Z_3 = 1,0738$, dan $PK_4 = 0,9709$ ditemukan nilai $Z_4 = 2,3048$, sedangkan $PK_5 = 1,0000$ ditemukan nilai Z yang tidak terdefinisi.

e) Menghitung Nilai Densitas Fungsi z

Nilai densitas $F(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \text{Exp}\left(-\frac{1}{2}z^2\right)$, untuk $Z_1 = -0,1150$ dengan $\pi = \frac{22}{7}$ atau 3,14.

$$\begin{aligned} F(-0,1150) &= \frac{1}{\sqrt{2\left(\frac{22}{7}\right)}} \text{Exp}\left(-\frac{1}{2}(-0,1150)^2\right) \\ &= \frac{1}{2,5071} \text{Exp}(-0,0066) \\ &= \frac{1}{2,5071} \times 0,9934 \\ &= 0,3962 \end{aligned}$$

Jadi nilai $F(z_1)$ sebesar 0,3962

Lakukan dengan cara yang sama untuk menghitung $F(z_2)$, $F(z_3)$, $F(z_4)$ dan $F(z_5)$ ditemukan nilai $F(z_2)$ sebesar 0,3841, $F(z_3)$ sebesar 0,2241, $F(z_4)$ sebesar 0,0380 dan $F(z_5)$ sebesar 0.

f) Menghitung Scale Value

Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung *scale value*.

$$SV = \frac{(\text{Density at lower limit} - \text{Density at upper limit})}{(\text{Area under upper limit} - \text{Area under lower limit})}$$

Keterangan:

Density at lower limit = Nilai destinasi batas bawah

Density at upper limit = Nilai destinasi batas atas

Area under upper limit = Area batas atas

Area under lower limit = Area batas bawah

Untuk mencari *scale value*, ditentukan nilai densitas batas bawah dikurangkan batas atas kemudian dibagi nilai area batas atas dikurangi dengan batas bawah. Untuk SV_0 nilai batas bawah untuk densitas pertama adalah 0 (lebeih kecil dari 0,3962) dan untuk proporsi kumulatif juga 0 (dibawah nilai 0,4542).

Tabel 4. 7 Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas ($F(z)$)

Proporsi Kumulatif	Densitas ($F(z)$)
0,4542	0,3962
0,6084	0,3841

0,8584	0,2241
0,9709	0,0380
1,0000	0,0000

Sumber: Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas ($F(z)$)

Berdasarkan tabel di atas maka didapatkan *scale value* sebagai berikut:

$$SV_1 = \frac{0 - 0,3962}{0,4542 - 0} = \frac{-0,3962}{0,4542} = -0,8723$$

$$SV_2 = \frac{0,3962 - 0,3841}{0,6084 - 0,4542} = \frac{0,0121}{0,1542} = 0,0785$$

$$SV_3 = \frac{0,3841 - 0,2241}{0,8584 - 0,6084} = \frac{0,1600}{0,2500} = 0,6400$$

$$SV_4 = \frac{0,2241 - 0,0380}{0,9709 - 0,8584} = \frac{0,1661}{0,1125} = 1,4764$$

$$SV_5 = \frac{0,0380 - 0,0000}{1,0000 - 0,9709} = \frac{0,0380}{0,0291} = 1,3058$$

g) Menghitung Pengskalaan

Nilai hasil pengskalaan dapat dihitung dengan cara berikut:

(a). SV terkecil (SV min)

Ubahlah nilai SV terkecil (nilai negatif terbesar) diubah menjadi sama dengan 1.

$$SV_1 = -0,8723$$

Nilai 1 diperoleh dari:

$$-0,8723 + x = 1$$

$$x = 1 + 0,8723$$

$$x = 1,8723$$

Jadi SV min = 1,6688

(b). Transformasi nilai skala dengan rumus

$$y = SV + |SV \text{ min} |$$

$$y_1 = -0,8723 + 1,8723 = 1,0000$$

$$y_2 = 0,0785 + 1,8723 = 1,9508$$

$$y_3 = 0,6400 + 1,8723 = 2,5176$$

$$y_4 = 0,9101 + 1,8723 = 2,7824$$

$$y_1 = 1,3058 + 1,8723 = 3,1781$$

Hasil akhir skala ordinal yang diubah menjadi skala interval dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4. 8 Skala Ordinal Menjadi interval Data *Pre-test* Menggunakan MSI (Manual)

Skala Ordinal	Frekuensi	Proporsi	Proporsi Kumulatif	Nilai Z	Destisitas (F(z))	Scale Value	Scale
0	109	0,4542	0,4542	-0,1150	0,3962	-0,8723	1,0000
1	37	0,1542	0,6084	0,2742	0,3841	0,0785	1,9508
2	60	0,2500	0,8584	1,0738	0,2241	0,6400	2,5123
3	27	0,1125	0,9709	2,3048	0,0380	0,9101	2,7824
4	7	0,0291	1,0000	Td	0,0000	1,3058	3,1781

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successve Interval (MSI) Prosedur Manual

Berdasarkan tabel 4.8 langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom *scale*. Ini artinya skor 0 diganti dengan 1,0000 skor 1 menjadi 1,9508, skor 2 menjadi 2,5123, skor 3 menjadi 2,7824, dan skor 4 menjadi 3,1781 sehingga data ordinal sudah menjadi data interval.

Selanjutnya dengan cara yang sama data ordinal *post-test* diubah menjadi data skala interval, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 9 Skala Ordinal Menjadi interval Data *Post-test* Menggunakan MSI (Manual)

Skala Ordinal	Frekuensi	Proporsi	Proporsi Kumulatif	Nilai Z	Destisitas (F(z))	Scale Value	Scale
0	52	0,2167	0,2167	-1,5475	0,1205	-0,5561	1,0000

1	11	0,0458	0,2625	-0,6270	0,3277	0.3072	1,8633
2	79	0,3292	0,5917	0,2320	0,3883	0,7598	2,3559
3	15	0,0625	0,6542	1,8942	0,6063	1,1853	2,7414
4	83	0,3458	1,0000	Td	0,0000	1,7553	3,3114

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Manual

Untuk data hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis, skor jawaban *post-test* siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom *scale*, seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.9 Skor 0 diganti dengan 1,0000 skor 1 menjadi 1,8633, skor 2 menjadi 2,3559, skor 3 menjadi 2,7414, dan skor 4 menjadi 3,3114 dengan demikian data ordinal sudah menjadi data interval.

Adapun data hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang telah diubah ke data interval dengan MSI dapat dilihat pada tabel 4.10 sebagai berikut:

Tabel 4. 10 Data Interval *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen

No	Data Kelas Eksperimen		
	Kode Siswa	Skor Pre-test	Skor Post-test
1	AMWW	11,87	25,67
2	AF	15,00	19,58
3	AZ	13,75	19,58
4	AW	14,43	20,15
5	AN	13,48	25,27
6	ADR	11,29	19,58
7	AN	13,75	22,96
8	CKS	10,46	20,94
9	DA	12,24	25,27
10	FAA	15,64	20,65
11	FA	11,97	22,96
12	IAN	17,84	25,67
13	LI	17,84	25,67
14	MAA	15,65	24,22
15	MRM	12,24	19,12
16	MN	13,75	22,96
17	NS	11,41	19,58
18	NA	18,54	24,04
19	RS	21,17	25,67
20	RA	14,14	19,12

21	RAM	14,42	21,05
22	SF	13,75	18,63
23	SN	17,32	21,43
24	SA	14,14	20,55
25	TNA	11,41	21,05
26	TGN	14,04	20,86
27	TAR	16,76	24,71
28	TT	15,54	24,22
29	UA	11,97	20,46
30	WN	13,75	25,27

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Kemudian data dikonversikan dalam skala 100

$$skor = \frac{\sum skor \text{ perolehan}}{\sum skor \text{ maksimum}} \times 100$$

Adapun hasil dari konversi data dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 4. 11 Hasil Konversi Data Interval *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen

No	Data Kelas Eksperimen		
	Kode Siswa	Skor Pre-test	Skor Post-test
1	AMWW	46,70	96,90
2	AF	59,00	73,91
3	AZ	54,09	73,91
4	AW	56,77	76,07
5	AN	53,03	95,39
6	ADR	44,41	73,91
7	AN	54,09	86,67
8	CKS	41,15	79,05
9	DA	48,15	95,39
10	FAA	61,53	77,95
11	FA	47,09	86,67
12	IAN	70,18	96,90
13	LI	70,18	96,90
14	MAA	61,57	91,43
15	MRM	48,15	72,18
16	MN	54,09	86,67
17	NS	44,89	73,91
18	NA	72,93	90,75
19	RS	83,28	96,90
20	RA	55,63	72,18
21	RAM	56,73	79,46
22	SF	54,09	70,33
23	SN	68,14	80,90
24	SA	56,81	77,58

25	TNA	44,89	76,46
26	TGN	55,23	78,75
27	TAR	65,93	93,28
28	TT	61,13	91,43
29	UA	47,09	77,24
30	WN	54,09	95,39

Sumber: Hasil Pengolahan Data

2. Pegolahan Hasil *Pre-test* Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Ekperimen

a. Pengolahan Test Awal (*Pre-test*) Kelas Eksperimen

- 1) Mentabulasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata ($\bar{x}$) dan simpangan baku (s)

Data yang di peroleh adalah skor total dari data kondisi awal kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Berdasarkan skor total dari data kondisi awal atau *pre-test* kemapuan pemecahan masalah matematis siswa kelas eksperimen sebagai berikut:

Diketahui $n = 30$

Rentang (R) = *Nilai tertinggi* – *Nilai terendah*

$$= 83,28 - 41,15$$

$$= 42,13$$

Banyak kelas interval (K) = $1 + 3,3 \log n$

$$= 1 + 3,3 \log 30$$

$$= 1 + 3,3 (1,4771)$$

$$= 1 + 4,8744$$

$$= 5,8744 \text{ (diambil } K=6)$$

Panjang kelas interval (P) = $\frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}}$

$$= \frac{42,13}{5,8744}$$

$$= 7,17$$

Tabel 4. 12 Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-test* Kelas Ekperimen

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
41,15-48,32	9	44,73	2000,77	402,57	18006,93
48,33-55,50	7	51,91	2694,65	363,37	18862,55
55,51-62,68	8	59,09	3491,63	472,72	27933,04
62,69-69,86	2	66,27	4391,71	132,54	8783,42
69,87-77,04	3	73,45	5394,90	220,35	16187,70
77,05-84,22	1	80,63	6501,20	80,63	6501,20
Jumlah	30			1672,18	96274,84

Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian

Dari tabel 4.12 maka diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{1672,18}{30} = 55,74$$

Varians dan simpangan bakunya adalah

$$s_1^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{30(96274,84) - (1672,18)^2}{30(30-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{2888245,20 - 2796185,95}{30(29)}$$

$$s_1^2 = \frac{92059,25}{870}$$

$$s_1^2 = 105,82$$

$$s_1 = 10,29$$

Variansnya adalah $s_1^2 = 105,82$ dan simpangan bakunya adalah $s_1 = 10,29$

2) Uji Normalitas *Pre-test*

Uji normslitas data dilakukan untuk menentukan apakah data penelitian ini berdistribusi normal. Jika tidak norml maka statistik parametrik tidak dapat digunakan. Adapun hipotesis dalam uji kenormalan *pre-test* kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

H_0 = sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 = sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Dengan kriteria pengujian jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ maka H_0 ditolak H_1 diterima.

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *pre-test* sehingga di peroleh $\bar{x} = 55,74$ dan $s_1 = 10,29$

Tabel 4. 13 Uji Normalitas Data *Pre-test* Kelas Ekperimen

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	(E_i)	(O_i)
	41,10	-1,42	0,4222			
41,15-48,32				0,1580	4,740	9
	48,28	-0,72	0,2642			
48,33-55,50				0,2562	7,686	7
	55,46	-0,02	0,0080			
55,51-62,68				0,2566	7,698	8
	62,64	0,67	0,2486			
62,69-69,86				0,1645	4,935	2
	69,82	1,36	0,4131			
69,87-77,04				0,0672	2,016	3
	77,00	2,06	0,4803			
77,05-84,22				0,0168	0,504	1
	84,17	2,76	0,4971			

Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian

Keterangan:

Batas kelas = *Nilai Bawah* - 0,05

$$Zscore = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel *Zscore*

Luas daerah = 0,4222 - 0,2642

E_i = luas daerah kelas interval $\times$ banyaknya data

Adapun nilai *chi-kuadrat* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)}{E_i}$$

$$\chi^2 = \frac{(9-4,740)^2}{4,740} + \frac{(7-7,686)^2}{7,686} + \frac{(8-7,698)^2}{7,698} + \frac{(2-4,935)^2}{4,935} + \frac{(3-2,016)^2}{2,016} + \frac{(1-0,504)^2}{0,504}$$

$$\chi^2 = 3,82 + 0,06 + 0,01 + 1,74 + 0,48 + 0,48$$

$$\chi^2 = 6,59$$

Berdasarkan taraf signitifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ didapatkan melalui tabel distribusi chi-kuadrat yaitu:

$$\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(1-\alpha)(dk)}$$

$$\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(1-0,05)(5)}$$

$$\chi^2_{tabel} = 11,07$$

Maka berdasarkan kriteria pengambilan keputusan yaitu : “ Tolak H_0 jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ dengan taraf signitifikan $\alpha = 0,05$ telah didapat bahwa $\chi^2_{hitung} = 6,59$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,07$. Ini artinya $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ ($6,59 < 11,07$), maka kriteria pengujian adalah terima H_0 dan dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

3. Analisis Pengelohan Data *Post-Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen

a. Pengolahan Test Akhir (*Post-test*) Kelas Eksperimen

- 1) Mentabulasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata ($\bar{x}$) dan simpangan baku (s)

Berdasarkan skor total dari data akhir atau *post-test* kemampuan pemecahan masalah siswa kelas eksperimen maka berdasarkan skor total distribusi frekuensi untuk data *post-test* kemampuan pemecahan masalah sebagai berikut:

Diketahui $n = 30$

Rentang (R) = Nilai tertinggi – Nilai terendah

$$= 96,90 - 70,33$$

$$= 26,57$$

$$\text{Banyak kelas interval (K)} = 1 + 3,3 \log n$$

$$= 1 + 3,3 \log 30$$

$$= 1 + 3,3 (1,4771)$$

$$= 1 + 4,8744$$

$$= 5,8744 \text{ (diambil K= 6)}$$

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}}$$

$$= \frac{26,57}{5,8744}$$

$$= 4,52$$

Tabel 4. 14 Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Ekperimen

Nilai	f_i	x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
70,33-74,85	7	72,59	5269,31	508,13	36885,17
74,86-79,38	6	77,12	5947,49	462,72	35684,94
79,39-83,91	3	81,80	6666,72	244,95	20000,16
83,92-88,44	3	86,18	7426,99	258,54	22280,97
88,45-92,97	3	90,71	8228,30	272,13	24684,90
92,98-97,50	8	95,24	9070,66	761,92	72565,28
Jumlah	30			2511,39	211614,52

Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian

Tabel 4.14 diperoleh nilai rata-rata dan varians sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2511,39}{30} = 83,71$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

$$s_1^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{30(211614,52) - (2511,39)^2}{30(30-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{6348435,60 - 6307079,73}{30(29)}$$

$$s_1^2 = \frac{41355,87}{870}$$

$$s_1^2 = 47,54$$

$$s_1 = 6,89$$

Variansnya adalah $s_1^2 = 47,54$ dan simpangan bakunya adalah $s_1 = 6,89$

2) Uji Normalitas *Post-test*

Uji normalitas tes data dilakukan untuk menentukan apakah data penelitian ini berdistribusi normal. Jika tidak normal maka statistik parametrik tidak dapat digunakan. Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *post-test* kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

H_0 = sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 = sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Dengan kriteria pengujian jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ maka H_0 ditolak H_1 diterima.

Berdasarkan perhitungan diatas untuk *post-test* kelas eksperimen di peroleh $\bar{x} = 83,71$ dan $s_1 = 6,89$

Tabel 4. 15 Uji Normalitas Data *Post-test* Kelas Ekperimen

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	(E_i)	(O_i)
	70,28	-1,94	0,4738			
70,33-74,85				0,0723	2,169	7
	74,81	-1,29	0,4015			
74,86-79,38				0,1658	4,974	6
	79,34	-0,63	0,2357			
79,39-83,91				0,2437	7,311	3
	83,87	0,02	0,0080			
83,92-88,44				0,2437	7,311	3
	88,40	0,68	0,2517			
88,45-92,97				0,1565	4,695	3
	92,93	1,33	0,4082			

92,98-97,50				0,0685	2,055	8
	97,45	1,99	0,4767			

Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian

Keterangan:

Batas kelas = Nilai Bawah – 0,05

$$Zscore = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel Zscore

Luas daerah = 0,4738 – 0,4015

E_i = luas daerah kelas interval $\times$ banyaknya data

Adapun nilai chi-kuadrat dapat dihitung sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi^2 = \frac{(7,2,169)^2}{2,169} + \frac{(6-4,974)^2}{4,974} + \frac{(3-7,311)^2}{7,311} + \frac{(3-7,311)^2}{7,311} + \frac{(3-4,695)^2}{4,695} + \frac{(8-2,055)^2}{2,055}$$

$$\chi^2 = 2,76 + 0,21 + 0,54 + 0,54 + 0,61 + 2,19$$

$$\chi^2 = 6,85$$

Berdasarkan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ didapatkan melalui tabel distribusi chi-kuadrat yaitu:

$$\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(1-\alpha)(dk)}$$

$$\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(1-0,05)(5)}$$

$$\chi^2_{tabel} = 11,07$$

Maka berdasarkan kriteria pengambilan keputusan yaitu : “ Tolak H_0 jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ telah didapat bahwa $\chi^2_{hitung} = 6,85$ dan $\chi^2_{tabel} = 11,07$. Ini artinya $\chi^2_{hitung} <$

χ^2_{tabel} ($6,85 < 11,07$), maka kriteria pengujian adalah terima H_0 dan dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

C. Pengujian Hipotesis

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan adalah uji-t. Adapun rumus hipotesis yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Tidak terdapat peningkatan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang dibelajarkan dengan model *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping*

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ Terdapat peningkatan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa yang belajar dengan model *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping*.

Selanjutnya menentukan beda rata-rata dan simpangan baku dari data tersebut, mencari beda nilai *pre-test* dan *post-test* sebagai berikut:

Tabel 4. 16 Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen

No.	Kode Siswa	Kelompok	Skor Pre-Test	Skor Post-Test	B (<i>Post test – Pre test</i>)	B ²
1	AMWW	Eksperimen	46,70	95,39	48,69	2370,72
2	AF	Eksperimen	59,00	73,91	14,91	222,31
3	AZ	Eksperimen	54,09	73,91	19,82	392,83
4	AW	Eksperimen	56,77	76,07	19,30	372,49
5	AN	Eksperimen	53,03	95,39	42,36	1794,37
6	ADR	Eksperimen	44,41	73,91	29,50	870,25
7	AN	Eksperimen	54,09	86,67	32,58	1061,46
8	CKS	Eksperimen	41,15	79,05	37,90	1436,41
9	DA	Eksperimen	48,15	95,39	47,24	2231,62
10	FAA	Eksperimen	61,53	77,95	16,42	269,62
11	FA	Eksperimen	47,09	86,67	39,58	1566,58
12	IAN	Eksperimen	70,18	96,90	26,72	713,96
13	LI	Eksperimen	70,18	96,90	26,72	713,96
14	MAA	Eksperimen	61,57	91,43	29,86	891,62
15	MRM	Eksperimen	48,15	72,18	24,03	577,44
16	MN	Eksperimen	54,09	86,67	32,67	1067,33
17	NS	Eksperimen	44,89	73,91	29,02	842,16
18	NA	Eksperimen	72,93	90,75	17,82	317,55
19	RS	Eksperimen	83,28	96,90	13,62	185,50
20	RA	Eksperimen	55,63	72,18	16,55	273,90
21	RAM	Eksperimen	56,73	79,46	22,73	516,65

22	SF	Eksperimen	54,09	70,33	16,24	263,74
23	SN	Eksperimen	68,14	80,90	12,76	162,82
24	SA	Eksperimen	56,81	77,58	20,77	431,39
25	TNA	Eksperimen	44,89	76,46	31,57	999,66
26	TGN	Eksperimen	55,23	78,75	23,52	553,19
27	TAR	Eksperimen	65,93	93,28	27,35	748,02
28	TT	Eksperimen	61,13	91,43	30,30	918,09
29	UA	Eksperimen	47,09	77,24	30,15	909,02
30	WN	Eksperimen	54,09	95,39	41,30	1705,69
Jumlah			1691,04	2512,95	822,00	25380,35
Rata-rata			56,37	83,76		

Sumber: Hasil Pre-test dan Post-test Kelas Eksperimen

Dari data diatas maka dilakukan uji-*t* dengan cara sebagai berikut:

- a. Menentukan rata-rata

$$\bar{B} = \frac{\sum B}{n} = \frac{822,00}{30} = 27,40$$

- b. Menentukan simpangan baku

$$S_B = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left\{ \sum B^2 - \frac{(\sum B)^2}{n} \right\}}$$

$$S_B = \sqrt{\frac{1}{30-1} \left\{ \sum 25380,35 - \frac{(822,00)^2}{30} \right\}}$$

$$S_B = \sqrt{\frac{1}{29} \left\{ \sum 25380,35 - \frac{675684}{30} \right\}}$$

$$S_B = \sqrt{\frac{1}{29} \left\{ \sum 25380,35 - 22522,80 \right\}}$$

$$S_B = \sqrt{\frac{1}{29} (2857,55)}$$

$$S_B = \sqrt{98,54}$$

$$S_B = 9,93$$

Berdasarkan perhitungan diatas di peroleh $\bar{B} = 27,40$ dan $S_B = 9,93$ maka dapat dihitung nilai t sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{B}}{\frac{S_B}{\sqrt{n}}}$$

$$t = \frac{27,40}{\frac{9,93}{\sqrt{30}}}$$

$$t = \frac{27,40}{\frac{9,93}{5,48}}$$

$$t = \frac{27,40}{1,81}$$

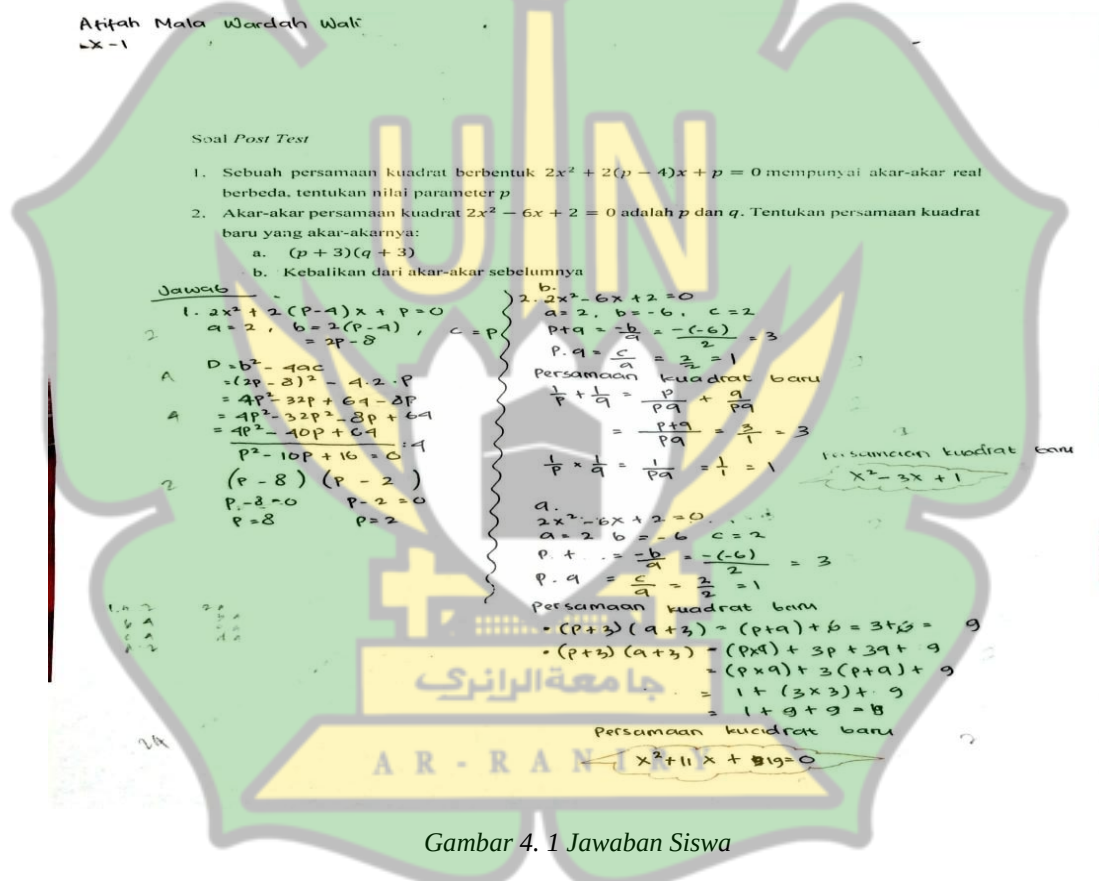
$$t = 15,14$$

Dengan taraf signitifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan (dk) = $n - 1 = 30 - 1 = 29$ dari daftar distribusi t diperoleh t_{tabel} sebesar 1,69 dan t_{hitung} sebesar 15,14 yang berarti $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $15,14 > 1,69$ maka tolak H_0 sehingga terima H_1 yaitu terdapat peningkatan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa melalui penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping*.

D. Pembahasan

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan di SMA Negeri 5 Banda Aceh, dengan menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping* menunjukkan bahwa terdapat peningkatan secara signitifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Mind Mapping* sebagai media

pembelajaran juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Pada penelitian ini, *Mind Mapping* disusun oleh guru dan digunakan sebagai media untuk menyajikan materi persamaan kuadrat secara terstruktur. Melalui *Mind Mapping* tersebut, siswa dapat melihat hubungan antar-konsep, seperti bentuk umum persamaan kuadrat, diskriminan, jumlah dan hasil kali akar, sifat-sifat akar, serta pembentukan persamaan kuadrat baru. Penyajian konsep secara visual membantu siswa memahami keterkaitan antar materi sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih mudah dipahami.



Gambar 4.1 Jawaban Siswa

Berdasarkan lembar jawaban siswa pada gambar 4.1, terlihat bahwa siswa mampu menggunakan konsep-konsep yang terdapat pada *Mind Mapping* dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Pada tahap memahami masalah, siswa mengidentifikasi informasi yang diketahui dan yang ditanyakan pada soal. Pada tahap merencanakan penyelesaian, siswa menentukan konsep yang akan digunakan, seperti diskriminan, jumlah akar, dan hasil kali akar. Selanjutnya, pada tahap

melaksanakan rencana, siswa melakukan perhitungan dan memperoleh penyelesaian yang benar. Pada tahap memeriksa kembali, siswa meninjau kembali hasil yang diperoleh dan menarik kesimpulan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *Mind Mapping* sebagai media pembelajaran membantu siswa dalam mengorganisasikan informasi, menentukan strategi penyelesaian, dan menghubungkan konsep-konsep matematika sehingga proses pemecahan masalah menjadi lebih sistematis. Sehingga dapat dikatakan bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping* berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa *Discovery Learning* mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran.¹ Selain itu, penggunaan *Mind Mapping* membantu siswa mengorganisasikan dan menghubungkan konsep-konsep matematika secara lebih terstruktur sehingga memudahkan siswa dalam memahami masalah, menyusun strategi penyelesaian, dan menarik kesimpulan secara sistematis.²

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa terjadi karena penerapan model *Discovery Learning* dilaksanakan melalui tahapan stimulation, problem statement, data collection, data processing, verification, dan generalization. Setiap tahapan tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif dalam menemukan konsep dan menyelesaikan masalah secara mandiri. Hal ini sesuai dengan teori belajar Bruner yang menyatakan bahwa proses belajar akan lebih bermakna apabila siswa terlibat aktif dalam menemukan konsep dan menyelesaikan masalah secara mandiri.³

Pada tahap *stimulation* dan *problem statement*, siswa diberikan permasalahan terkait nilai diskriminan dan pembentukan persamaan kuadrat baru.

¹ Fitri Agustina, Fauziah Nasution, and Ella Andhany, (2023) “Pengaruh Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Disposisi Matematis,” *Jurnal Pendidikan Matematika* 3, no. 3: 294–98.

² Susi Agustini, Sumpena Rohaendi, And Mariam Ar Rahman, (2019) “Penerapan Model *Mind Mapping* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Mts,” *Biomatika: Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan* 5, no. 01: 106–13, <https://doi.org/10.35569/biormatika.v5i01.463>.

³ Sundari and Endang Fauziati, (2021) “Implikasi Teori Belajar Bruner Dalam Model Pembelajaran Kurikulum 2013,” *Jurnal Papeda* 3, no. 2: 128–36.

Pada tahap ini, siswa dilatih untuk memahami masalah dengan mengidentifikasi informasi yang diketahui dan yang ditanyakan, serta menyusun langkah awal penyelesaian. Tahap ini berkaitan dengan indikator pertama dan kedua menurut Polya, yaitu memahami masalah dan merencanakan penyelesaian. Proses ini membantu siswa membangun dasar berpikir sebelum memasuki tahap penyelesaian masalah.⁴

Pada tahap *data collection* dan *data processing*, siswa mengumpulkan informasi dan mengolahnya untuk menentukan nilai diskriminan serta membentuk persamaan kuadrat baru berdasarkan akar-akar yang diketahui. Proses penemuan konsep secara mandiri pada tahap ini sesuai dengan teori belajar penemuan Jerome Bruner yang menyatakan bahwa pengetahuan yang ditemukan sendiri akan lebih bermakna dan lebih mudah dipahami oleh siswa.⁵

Pada tahap *verification* dan *generalization*, siswa memeriksa kembali hasil penyelesaian dan menarik kesimpulan mengenai hubungan nilai diskriminan dengan sifat akar-akar persamaan kuadrat serta langkah membentuk persamaan kuadrat baru. Tahap ini juga sejalan dengan teori belajar Bruner yang menekankan bahwa proses belajar terjadi melalui tahapan menemukan, memverifikasi, dan menyimpulkan konsep secara mandiri. Pada tahap *verification* dan *generalization*, siswa memeriksa kembali hasil penyelesaian serta menarik kesimpulan sehingga pemahaman konsep yang diperoleh menjadi lebih bermakna dan bertahan lebih lama.⁶ Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping* memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Proses pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam menemukan konsep, mengolah informasi, memverifikasi hasil, dan menarik kesimpulan mampu

⁴ Ratih Dwi Aggreini, Rini Asnawati, and Budi Koestoro, (2018) “Pengaruh *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa,” *Jurnal Pendidikan Matematika Unila* 6, no. 3: 186–97.

⁵ Amilia Candra Fitria, Dwi Sulistyaningsih, and Martyana Prihaswati, (2014) “Keefektifan Metode *Guided Discovery Learning* Bernuansa *Multiple Intelligences* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis,” *Jurnal Karya Pendidikan Matematika* 1, no. 2: 1–6, <http://jurnal.unimus.ac.id>.

⁶ Sundari and Endang Fauziati, (2021) “Implikasi Teori Belajar Bruner Dalam Model Pembelajaran Kurikulum 2013,” *Jurnal Papeda* 3, no. 2: 128–36.

membantu siswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah secara lebih sistematis. Selain itu, penggunaan *Mind Mapping* turut mendukung siswa dalam memahami dan menghubungkan konsep-konsep matematika sehingga pemahaman yang diperoleh menjadi lebih bermakna.

Selain penerapan *Discovery Learning*, penggunaan *Mind Mapping* juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Mind Mapping* membantu siswa mengorganisasikan konsep-konsep penting pada materi persamaan kuadrat, seperti nilai diskriminan, sifat akar-akar persamaan kuadrat, dan pembentukan persamaan kuadrat baru sehingga hubungan antar konsep menjadi lebih mudah dipahami. Hal ini sejalan dengan teori Tony Buzan yang menyatakan bahwa *Mind Mapping* membantu siswa menyusun dan menghubungkan informasi secara visual dan sistematis sehingga dapat mempermudah proses berpikir dan pemecahan masalah.⁷

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa juga didukung oleh teori konstruktivisme Jean Piaget yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui pengalaman belajar.⁸ Dalam penerapan *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping*, siswa terlibat secara aktif dalam menemukan konsep, mengolah informasi, serta mengorganisasikan pengetahuan secara sistematis sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Muliana, Ikhsan, dan Hidayat yang menunjukkan bahwa *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping* dapat meningkatkan pemahaman siswa. Selain itu, penelitian Siti Zuwariyah dan Edi Irawan juga menunjukkan bahwa model *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir siswa. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping* efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.”

⁷ Rahmawati,(2018) “Penerapan Metode Mind Mapping Berbantuan Edmodo Blended Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis,” *INDIKTIKA (Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika)* 1, no. 1: 44–54.

⁸ S. Al-Quraishy et al., (2020) “*Plasmodium Chabaudi*-Infected Mice Spleen Response to Synthesized Silver Nanoparticles from *Indigofera Oblongifolia* Extract,” *Letters in Applied Microbiology* 71, no. 5: 542–49, <https://doi.org/10.1111/lam.13366>.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $16,78 > 1,69$. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Peningkatan tersebut diduga karena model *Discovery Learning* melibatkan siswa secara aktif dalam menemukan konsep dan menyelesaikan masalah, sedangkan *Mind Mapping* membantu siswa mengorganisasikan dan memahami konsep melalui kegiatan diskusi dan pertukaran ide.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena pengambilan sampel hanya dilakukan pada satu kelas tanpa menggunakan kelas kontrol sebagai pembandingan. Oleh karena itu, disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk menggunakan lebih dari satu kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga hasil penelitian dapat dibandingkan secara lebih objektif dan terkontrol. Dengan adanya perbandingan antara kedua kelas tersebut, pengaruh penerapan model pembelajaran dapat dianalisis secara lebih mendalam sehingga hasil penelitian yang diperoleh memiliki tingkat validitas yang lebih kuat.

Selain itu, penggunaan *Mind Mapping* pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat diterapkan pada cakupan materi persamaan kuadrat yang lebih luas, tidak hanya terbatas pada materi nilai diskriminan dan pembentukan persamaan kuadrat baru. Hal ini bertujuan agar efektivitas model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Mind Mapping* dapat diuji secara lebih komprehensif pada seluruh submateri persamaan kuadrat, sehingga diperoleh gambaran yang lebih menyeluruh mengenai pengaruhnya terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Prasetya Tri, and Harjanto Chrisna Tri (2020) “*Improving Learning Activities And Learning Outcomes Using The Discovery Learning Method.*” *Journal Of Mechanical Engineering Education* 5, no. 1: 59–66.
- Aggreini, Ratih Dwi, Rini Asnawati, and Budi Koestoro, (2018) “*Pengaruh Discovery Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa.*” *Jurnal Pendidikan Matematika Unila* 6, no. 3: 186–97.
- Agustina, Fitri, Fauziah Nasution, and Ella Andhany, (2023) “*Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Disposisi Matematis.*” *Jurnal Pendidikan Matematika* 3, no. 3: 294–98.
- Al-Quraishy, S., M. Murshed, D. Delic, E. M. Al-Shaebi, M. A.A. Qasem, M. M. Mares, and M. A. Dkhil, (2020) “*Plasmodium Chabaudi-Infected Mice Spleen Response to Synthesized Silver Nanoparticles from Indigofera Oblongifolia Extract.*” *Letters in Applied Microbiology* 71, no. 5: 542–49. <https://doi.org/10.1111/lam.13366>.
- Amilia Candra Fitria, Dwi Sulistyaningsih, and Martyana Prihaswati,(2014) “*Keefektifan Metode Guided Discovery Learning Bernuansa Multiple Intelligences Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis.*” *Jurnal Karya Pendidikan Matematika* 1, no. 2: 1–6, <http://jurnal.unimus.ac.id>.
- Annisa, Rizki, Wawan Prasetyo Jeryanto, Ani Rusilowati, and Bambang Subali, (2018) “*Peningkatan Daya Ingat Dan Hasil Belajar Siswa Dengan Mind Mapping Method Pada Materi Listrik Dinamis.*” *Jurnal Pendidikan (Teori Dan Praktik)* 3, no. 1: 19–23. <https://doi.org/10.26740/jp.v3n1.p19-23>.
- Dari, Fadilah wulan, and Syafri Ahmad, (2020). “*Model Discovery Learning Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Menulis Teks Cerita Pada Siswa SD.*” *Jurnal Pendidikan Tambusai* 4, no. 2: 1469–79. <https://doi.org/10.56916/jipi.v2i1.319>.
- Dr. Munawaroh, M.Kes et al.(2022), “*Program Studi Pendidikan Matematika*”
- Dr. Syamsidah, M.Pd. dkk.(2022), “*Model Discovery Learning,*” Yogyakarta. Jl.Rajawali, G.Elang 6, N0 3.
- Ebta Setiadi, KKBI: Mampu, Diakses pada tanggal 20 September dari situs <https://kbbi.web.id/mampu>
- Fauzia, Mifta Yustiningtyas, and Eling Purwantoyo, (2015). “*Efektivitas Strategi Mencatat Kreatif Mind Mapping Untuk Meningkatkan Daya Ingat Siswa SMP Islam Cepu Pada Materi Keanekaragaman Makhluk Hidup.*” *Unnes Journal of Biology Education* 4, no. 2: 215–19.
- Firmansyah, Asep, and Nahnu Robid Jiwandono, (2022). “*Kecenderungan Guru Dalam Menerapkan Pendekatan Student Centre Learning Dan Teacher*

- Centre Learning Dalam Pembelajaran.” Jurnal Guru Indonesua* 2, no. 1: 33–39. <https://doi.org/10.51817/jgi.v2i1.229>.
- Fitri Agustina, Fauziah Nasution, and Ella Andhany, (2023)“*Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Disposisi Matematis*,” *Jurnal Pendidikan Matematika* 3, no. 3: 294–98.
- Fitria, Amilia Candra, Dwi Sulistyaningsih, and Martyana Prihaswati, (2014) .“*Keefektifan Metode Guided Discovery Learning Bernuansa Multiple Intelligences Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis*.” *Jurnal Karya Pendidikan Matematika* 1, no. 2: 1–6. <http://jurnal.unimus.ac.id>.
- Hairunnisah, Hardi Suyitno, and Isti Hidayah, (2019) .“*Students Mathematical Literacy Ability Judging from the Adversity Quotient and Gender in Problem Based Learning Assisted Edmodo*.” *Unnes Journal of Mathematics Education Study* 8, no. 2: 180–87.
- Jaya, Indra. (2010), *Statistik Penelitian Untuk Pendidikan*. Medan: Citra Pustaka.
- Jahidin, i wayan Suama, and nanda oktavia dwika Maharani, (2024). “*Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terintegrasi Mind Mapping Terhadap Hasil Belajar Kognitif C3 Pada Materi Sistem Gerak*” 9, no. 2: 134–43.
- Julismawati and Nur Eliana, (2024) “*Peran Guru Dalam Membentuk Karakter Peserta Didik*,” *Jurnal Review Pendidikan Dasar : Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian* 10, no. 3: 255–59.
- Kesumawardani, Aryani Dwi, Cindy Irawati, Aulia Novitasari, Raicha Oktafiani, Eka Rinawati, and Endang Sawitri, (2024). “*The Effect of the Discovery Learning Model Assisted by Mind Mapping on Students’ Metacognition Ability*.” *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi* 15, no. 2: 215–24. <https://doi.org/10.24042/biosfer.v15i2.24455>.
- Khairunnisa, and Dadang Juandi, (2022). “*Meta-Analysis: The Effect of Discovery Learning Models on Students’ Mathematical Ability*.” *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 9, no. 2: 201–11. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v9i2.49147>.
- Limbong, Cahtya Kesya BrSyahputra, Edi, (2024). “*Analisis Kesulitan Pemahaman Konsep , Prinsip , Dan Prosedur Siswa Pada Materi Perbandingan*.” *Journal of Student Research (JSR)* 2, no. 2: 17–30.
- Marina Rahmayanti, “Community Medicine. (2021),” *Application of the Discovery Learning Teaching Model in Mathematics Subjects* 2, no. 1: 23–27.
- Maulida, Laily, Nanda Syifa Annisa, Lalu Zarkasih Rizki, and Djuita Hidayati, (2025). “*Upaya Guru Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Pendekatan Matematika Realistik Pada Materi Pembagian Kelas III*.” *Jurnal Inovasi Pembelajaran Dan Pendidikan Islam [JIPPI]* 3, no. 1: 12–19.

- Mifta Yustiningtyas Fauzia and Eling Purwantoyo,(2015) “Efektivitas Strategi Mencatat Kreatif Mind Mapping Untuk Meningkatkan Daya Ingat Siswa SMP Islam Cepu Pada Materi Keanekaragaman Makhluk Hidup,” *Unnes Journal of Biology Education* 4, no. 2: 215–19.
- Muliana, M Ikhsan, and Mukhlis Hidayat, (2020) “Pemahaman Siswa Pada Materi Bentuk Aljabar Melalui Model Discovery Learning Dengan Mind Mapping,” *Jurnal Peluang* 8, no. 1: 39–48.
- Nasional, Menteri Pendidikan. “Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006,” 2006, 1–48.
- Nofita Damayanti & Kartini, 2022“ Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA Pada Materi Barisan dan Deret Geometri” *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol.11, No.1,2022,H.109.
- Novia.S, and Munir.M.M, (2024). “Pengaruh Model Pembelajaran Mind Mapping Terhadap Hasil Belajar Matematika.” *Jurnal Pendidikan Dan Evaluasi Pendidikan* 14, no. 1: 1–10.
- Parhannudin, Rendra Gumilar, and Astri Srigustini, (2023). “Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan Media Mind Mapping Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.” *Global Education Journal* 1, no. 3: 163–76.
- Pradana, Lingga Nico, (2024) .“Problem-Solving Strategy: Mathematical Problem-Solving Model Within the Polya’ Framework.” *KnE Social Sciences* 2024: 728–40. <https://doi.org/10.18502/kss.v9i6.15327>.
- Parange Karol Tambunan, Ceria Pertiwi, and Ridwan Satria Wicaksono, (2023) “Jurnal Pendidikan Indonesia Penerapan Metode Mind Mapping Dalam Meningkatkan Kreativitas Belajar Siswa. h...” 4, no. 02 : 205–14.
- Prasetya Tri Adi and Harjanto Chrisna Tri, (2020)“Improving Learning Activities And Learning Outcomes Using The Discovery Learning Method,” *Journal Of Mechanical Engineering Education* 5, no. 1: 59–66.
- Puspita Dwi Anggraeni Putri, Nurul Anriani, and Ihsanudin,(2020) “Jurnal Pendidikan Matematika,” *Jurnal Pendidikan Matematika* 11, no. 1 (2020): 67–76, <http://ojs.uho.ac.id/index.php/jpm>.
- Rahma Pratiwi dan Nita Hidayati,(2022), “Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas XI SMK Berdasarkan Tahapan Polya” *Jurnal Educatio*, Vol. 8, No. 1, h. 258
- Rahmawati, (2018) “Penerapan Metode Mind Mapping Berbantuan Edmodo Blended Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis,” *Indiktika (Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika)* 1, no. 1: 44–54.
- Rahmayanti, Marina, (2021). “Application of the Discovery Learning Teaching Model in Mathematics Subjects.” *Community Medicine & Education Journal*

- 2, no. 1: 23–27. <https://doi.org/10.1001/jama.215.6.972b>.
- Ramli, Hartati, (2020). “*Model Discovery Learning Dalam Pembelajaran Matematika.*” *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Humaniora* 6: 12–24.
- Ratih Dwi Aggreini, Rini Asnawati, and Budi Koestoro, (2018)“*Pengaruh Discovery Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa,*” *Jurnal Pendidikan Matematika Unila* 6, no. 3: 186–97.
- Risma Astutiani, 2019 “*Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Langkah Polya*” *Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, 2019. h. 299
- Rizki Annisa, Bambang Subali, and Wawan Prasetyo Heryanto, (2018) “*Peningkatan Daya Ingat Dan Hasil Belajar Siswa Dengan Mind Mapping Method Pada Materi Listrik Dinamis,*” *Jurnal Pendidikan (Teori Dan Praktik)* 3, no. 1: 19.
- Rosfianti, Rohantizani, and Muliana, (2021). “*Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Di Kelas Viii Mtsn 2 Aceh Utara.*” *Jurnal Pendidikan Matematika Malikussaleh* 1, no. 2: 75–84.
- Roziqin, M. Syahrul, Rifa Nurmillah, and Ririn Febriyanti, (2022). “*Pengaruh Model Pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik (Pmr) Terhadap Hasil Belajar Siswa.*” *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 13, no. 2: 37–44.
- S. Al-Quraishy et al., (2020) “*Plasmodium Chabaudi-Infected Mice Spleen Response to Synthesized Silver Nanoparticles from Indigofera Oblongifolia Extract,*” *Letters in Applied Microbiology* 71, no. 5: 542–49, <https://doi.org/10.1111/lam.13366>.
- Siti Zuwariyah and Edi Irawan, (2021) “*Efektivitas Model Discovery Learning Berbantuan Mind Mapping Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis Pada Materi Perubahan Iklim,*” *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 1 : 68–72.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian*, Bandung: Alfabeta.
- Sundari and Endang Fauziati, (2021) “*Implikasi Teori Belajar Bruner Dalam Model Pembelajaran Kurikulum 2013,*” *Jurnal Papeda* 3, no. 2: 128–36.
- Susi Agustini, Sumpena Rohaendi, And Mariam Ar Rahman, (2019) “*Penerapan Model Mind Mapping Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Mts,*” *Biormatika : Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan* 5, no. 01: 106–13, <https://doi.org/10.35569/biormatika.v5i01.463>.
- Tambunan, Parange Karol, Ceria Pertiwi, and Ridwan Satria Wicaksono, (2023) “*Penerapan Metode Mind Mapping Dalam Meningkatkan Kreativitas Belajar,*

no. 02: 205–14.

Tri Sandya Wijaya Kusuma and Mukarramah Mustari, (2023) “*Model Discovery Learning Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Menulis Teks Cerita Pada Siswa SD,*” *Jurnal Ilmiah Pendidik Indonesia* 2, no. 1: 46–55.

Zuwariyah, Siti, and Edi Irawan, (2021). “*Efektivitas Model Discovery Learning Berbantuan Mind Mapping Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis Pada Materi Perubahan Iklim.*” *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 1: 68–72.
<https://doi.org/10.21154/jtii.v1i1.69>



LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keputusan Pembimbing Skripsi



KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR : 437 TAHUN 2026
TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA
DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang :

- bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi;
- bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa;
- bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Mengingat :

- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
- Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
- Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
- Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum;
- Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
- Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
- Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
- Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/Kmk.05/2011, tentang penetapan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum
- Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, Tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

MEMUTUSKAN

Menetapkan : Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa.

KESATU : Menunjukkan Saudara:
Khusnul Safrina, M.Pd
 Untuk membimbing Skripsi

Nama : Indah Hasanah
 NIM : 220205060
 Program Studi : Pendidikan Matematika
 Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning (DL) Berbantuan Mind Mapping Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA.

KEDUA : Kepada pembimbing yang tercantum namanya diatas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;

KETIGA : Pembiayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA.025.04.2.423925/2026, Tanggal 01 Desember 2025;

KEEMPAT : Keputusan ini berlaku selama enam bulan sejak tanggal ditetapkan;

KELIMA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada tanggal : 28 April 2026
 Dekan,


Safat Muliuk

Tembusan:

- Sekjen Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Dirjen Pendidikan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Direktur Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara (KPPN), di Banda Aceh;
- Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
- Kepala Bagian Keuangan dan Akuntansi UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
- Yang bersangkutan;
- Arsip.





Lampiran 2: Surat Permohonan Izin dari Fakultas

78



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh Telp/Fax. : 0651-752921

Nomor : B-13/Un.08/FTK.1/TL.00/1/2026
 Lamp : -
 Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**
 Kepada Yth,
 Kepala Dinas Pendidikan Aceh
 Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.
 Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:
 NIM : 220205060
 Nama : **INDAH HASANAH**
 Program Studi/Jurusan : Pendidikan Matematika
 Alamat : Desa Pulo gadung kecamatan darul Hasanah kabupaten Aceh tenggara
 Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING BERBANTUAN MIND MAPPING TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMA**
 Banda Aceh, 02 Januari 2026
 An. Dekan
 Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan



Berlaku sampai : 06 Maret 2026

Prof. Dr. Buhori Muslim, M.Ag.
NIP. 197508152001121002

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 3: Surat Permohonan Izin dari Dinas Pendidikan



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
 Jalan Tgk. H. Mohd Daud Beureueh Nomor 22 Banda Aceh Kode Pos
 23121 Telepon (0651) 22620, Faksimil: (0651) 32386
 Laman: disdik.acehprov.go.id, Pos-el: disdik@acehprov.go.id

Banda Aceh, 15 Januari 2026

Nomor : 400.3.8/623
 Sifat : Biasa
 Lampiran : -
 Hal : Izin Penelitian

Yang Terhormat
 Kepala SMA Negeri 5 Banda Aceh
 di -
 Tempat

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor: B-13/Un.08/FTK.1/TL.00/1/2026 Tanggal 02 Januari 2026, dengan ini kami memberikan izin kepada :

Nama : Indah Hasanah
 Judul Skripsi : "Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Mind Mapping Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA"

Namun untuk maksud tersebut kami sampaikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Mengingat kegiatan ini akan melibatkan para siswa, diharapkan agar dalam pelaksanaannya tidak mengganggu proses belajar mengajar;
2. Harus mentaati semua ketentuan peraturan Perundang-undangan, norma-norma atau adat istiadat yang berlaku;
3. Melaporkan dan menyerahkan hasil penelitian kepada pejabat yang menerbitkan surat izin penelitian;
4. Demi kelancaran kegiatan tersebut, hendaknya dilakukan koordinasi terlebih dahulu antara instansi yang bersangkutan dengan Kepala Sekolah setempat;
5. Sejalan dengan komitmen Dinas Pendidikan Aceh untuk mewujudkan Zona Integritas Menuju Wilayah Bebas Korupsi (WBK) dan Wilayah Birokrasi Bersih dan Melayani (WBBM), kami mohon dukungan untuk tidak meminta/memberi sesuatu diluar aturan perundang-undangan yang berlaku.

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami ucapkan terima kasih.

Plt. KEPALA DINAS PENDIDIKAN ACEH,



MURTHALAMUDDIN, S.Pd., MSP
 PEMBINA TINGKAT I
 NIP. 197011301993071001

Dinas Pendidikan Aceh

@dinaspendidikanaceh

@disdikacehprov

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN).

Dipindai dengan CamScanner

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 4: Surat Telah Melakukan Penelitian di Sekolah

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 420 / 192 / 2026

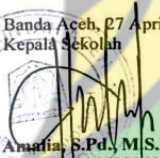
Berdasarkan Surat Dinas Pendidikan Aceh Nomor: 400.3.8/623 tanggal 15 Januari 2026 tentang Izin Melaksanakan Penelitian, maka Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 5 Banda Aceh menerangkan:

Nama : **INDAH HASANAH**
 NIM : 220205060
 Program Studi : Pendidikan Matematika
 Alamat : Rukoh, Syiah Kuala, Banda Aceh

Yang namanya tersebut di atas benar telah mengumpulkan data, melakukan penelitian di SMA Negeri 5 Banda Aceh pada Tanggal 27 Januari s/d 03 Februari 2026, penyusunan skripsi dengan judul :

"PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING BERBANTUAN MIND MAPPING TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMA"

Demikianlah surat ini kami keluarkan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Banda Aceh, 27 April 2026
 Kepala Sekolah

 Anindia, S.Pd., M.S.M
 NIP.198302062006042004

Lampiran 5: Modul Ajar

MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA**INFORMASI UMUM****A. Identitas Penulis Modul**

Nama Penyusun	: Indah Hasanah
Tahun Penyusunan	: 2025
Jenjang Sekolah	: SMA
Mata Pelajaran	: Matematika
Fase F, Kelas/Semester	: XI/Ganjil
Elemen	: Aljabar dan Fungsi
Alokasi Waktu	: 12 JP/3 Pertemuan (12 x 45 Menit)

B. Kompetensi Awal

Capaian Pembelajaran	Kompetensi Awal
Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Mereka dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (termasuk akar imajiner), dan persamaan eksponensial (berbasis sama) dan fungsi eksponensial.	Peserta didik dapat menyelesaikan masalah persamaan kuadrat.

C. Profil Pelajar

Mandiri	Peserta didik mempunyai kesadaran untuk fokus, aktif dan bersungguh-sungguh dalam kegiatan pembelajaran.
Gotong royong	Peserta didik dapat saling peduli, berbagi dan berkolaborasi dalam kegiatan diskusi pembelajaran.

Bernalar Kritis	Peserta didik memperoleh, memproses dan menganalisis informasi yang di peroleh dalam pembelajaran sampai mampu merefleksikan kegiatan pembelajaran yang di lakukan.
-----------------	---

D. Sarana dan Prasana

1. Whiteboard (papan tulis)
2. Spidol
3. Komputer/laptop
4. Jaringan internet
5. Proyektor
6. LKPD

E. Target Peserta Didik

- Peserta didik reguler/tipikal

F. Model Pembelajaran

- Model pembelajaran *Discovery Learning* (DL)
-

KOMPONEN INTI

A. Tujuan Pembelajaran

A. 2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat. Dengan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) sebagai berikut:

- A. 2. 1 Menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan metode faktorisasi, metode melengkapkan kuadrat, metode rumus kuadrat (rumus abc).
- A. 2. 2 Mengidentifikasi karakteristik dari akar persamaan kuadrat dengan nilai diskriminan.
- A. 2. 3 Menyusun persamaan kuadrat baru jika diketahui akar-akarnya.

B. Pemahaman Bermakna

Persamaan kuadrat berbentuk $ax^2 + bx + c = 0$ digunakan untuk menentukan nilai variabel x yang memenuhi suatu kondisi tertentu. Dengan menggunakan rumus kuadrat dan diskriminan $D = b^2 - 4ac$, peserta didik dapat menentukan

akar-akar persamaan kuadrat serta **mengetahui jenis akarnya** (dua akar real berbeda, dua akar real sama, atau tidak memiliki akar real). Pemahaman terhadap jenis akar ini membantu peserta didik menafsirkan hasil perhitungan dalam menyelesaikan masalah kontekstual, seperti menentukan waktu, jarak, atau keadaan yang mungkin dan tidak mungkin terjadi dalam suatu permasalahan nyata.

C. Pertanyaan Pemantik

1. Diberikan persamaan $x^2 - 5x + 6 = 0$
Menurutmu, apakah persamaan tersebut memiliki satu atau dua nilai x yang memenuhi? Bagaimana cara mengetahuinya?
2. Jika suatu persamaan kuadrat memiliki nilai diskriminan $D = 0$, apa makna hasil tersebut terhadap akar-akar persamaan kuadrat?
3. Dalam suatu masalah kontekstual, jika akar persamaan kuadrat yang diperoleh bernilai negatif, apakah nilai tersebut selalu dapat digunakan sebagai jawaban? Mengapa demikian?
4. Mengapa nilai diskriminan penting dalam menentukan karakteristik akar-akar persamaan kuadrat?
5. Jika kamu mengetahui akar-akar dari suatu persamaan kuadrat, bisakah kamu menyelesaikan persamaan kuadrat baru? Bagaimana caranya?

D. Persiapan Pembelajaran

1. Menyiapkan lembar kerja peserta didik (LKPD)

E. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan Salam “Assalamualaikum” Peserta didik dan Guru berdoa dengan dipimpin oleh salah satu siswa di dalam kelas. Peserta didik melakukan presensi yang dibantu oleh Guru dengan mengecek kehadirannya. Peserta didik mengecek kebersihan di sekitar lingkungan tempat duduknya. Peserta didik menyimak apersepsi yang diberikan guru melalui tampilan <i>Power Point</i> dengan mengajukan pertanyaan. Contoh $x^2 - 5x + 6 = 0$	15 Menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
	“Apakah semua persamaan kuadrat selalu memiliki dua akar?” Guru mengarahkan peserta didik pada konsep diskriminan sebagai cara untuk mengetahui jenis akar persamaan kuadrat. Peserta didik menyimak video motivasi yang ditampilkan guru melalui proyektor terkait penerapan persamaan kuadrat dalam kehidupan sehari-hari. https://youtu.be/fBNNK2Pm_iA?si=Ym0BRE1d1HTO-7Vc Guru menyampaikan garis besar materi yang akan dipelajari, yaitu: Menentukan karakteristik akar persamaan kuadrat berdasarkan nilai diskriminan. Peserta didik menyimak penjelasan Guru terkait mekanisme pelaksanaan pembelajaran kepada peserta didik, yaitu: Peserta didik duduk secara berkelompok untuk mengerjakan LKPD yang beranggotakan 4-5 orang Peserta didik mengerjakan permasalahan yang ada di LKPD dalam waktu 30 menit. Peserta didik mempresentasikan hasil kerjanya Pengambilan kesimpulan secara bersama-sama Evaluasi yang disampaikan dari guru Penilaian yang akan dilakukan yaitu, pada saat proses pembelajaran.	
Kegiatan Inti	Simulation (Pemberian Stimulus) Guru memberikan <i>Mind Mapping</i> sebagai gambaran awal untuk mengarahkan peserta didik dalam proses pembelajaran. Guru menampilkan tiga persamaan kuadrat sederhana pada papan tulis/PPT misalnya: $x^2 - 5x + 6 = 0$ $x^2 - 4x + 4 = 0$ $x^2 + 2x + 5 = 0$ Masing-masing persamaan memiliki akar x_1 dan x_2. Problem Statement (Identifikasi Masalah) Peserta didik diminta untuk mengidentifikasi nilai a, b, dan c dari setiap persamaan di atas. Persamaan 1 $a = 1, b = -5, c = 6$ Persamaan 2 $a = 1, b = -4, c = 4$ Persamaan 3 $a = 1, b = 2, c = 5$	70 Menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
	Peserta didik di minta untuk mencari perbedaan kemungkinan akar-akar dari ketiga persamaan tersebut. Data collection (Pengumpulan Data) Peserta didik menuliskan hubungan akar dan koefisiennya. $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}, \quad x_1 x_2 = \frac{c}{a}$ Hasil yang diperoleh: Persamaan (1): $x_1 + x_2 = 5, \quad x_1 x_2 = 6$ Persamaan (2): $x_1 + x_2 = 4, \quad x_1 x_2 = 4$ Persamaan (3): $x_1 + x_2 = -2, \quad x_1 x_2 = 5$ Peserta didik menuliskan hubungan: $(x_1 - x_2)^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2(x_1 x_2)$ Data Processing (Memproses Data) Peserta didik diminta untuk memproses data yang di dapat: Persamaan (1): $(x_1 - x_2)^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2(x_1 x_2)$ $(x_1 - x_2)^2 = 5^2 - 4(1.6) = 25 - 24 = 1$ Persamaan (2): $(x_1 - x_2)^2 = 4^2 - 4(4) = 16 - 16 = 0$ Persamaan (3):	

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
	$(x_1 - x_2)^2 = (-2)^2 - 4(5) = 4 - 20 = -16$ Peserta didik menemukan bahwa ketika nilai $(x_1 - x_2)^2$ bernilai positif, nol, atau negatif, maka persamaan kuadrat memiliki dua akar real berlawanan, dua akar real kembar, atau tidak memiliki akar real. Verification (Verifikasi) Peserta didik memeriksa kembali hasil perhitungan diskriminan dan persamaan kuadrat yang telah disusun. Persamaan (1): $D > 0$ (dua akar real berlawanan) Persamaan (2): $D = 0$ (dua akar real kembar) Persamaan (3): $D < 0$ (tidak memiliki akar real) Guru memberikan penguatan konsep dan meluruskan jika terdapat kekeliruan.	
Penutup	Generization (Menarik Kesimpulan) Peserta didik menyimpulkan bahwa nilai diskriminan menentukan akar persamaan kuadrat dan perbedaan nilai diskriminan dapat di cari atau di telusuri dari hubungan jumlah dan hasil kali akar. Peserta didik diberikan sebuah soal untuk menguji pemahaman peserta didik, setelah selesai di kumpulkan kepada guru. Peserta didik dan guru menrefleksi proses pembelajaran pada pertemuan ini, seperti membahas kendala-kendala dan kekurangan yang ada. Peserta didik diingatkan untuk mempelajari materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. Peserta didik bersama guru menutup sesi pembelajaran dengan mengucapkan salam.	15 Menit

Pertemuan 2

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan Salam “Assalamualaikum” Peserta didik dan Guru berdoa dengan dipimpin oleh salah satu siswa di dalam kelas. Peserta didik melakukan presensi yang dibantu oleh Guru dengan mengecek kehadirannya. Peserta didik mengecek kebersihan di sekitar lingkungan tempat duduknya.	15 Menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
	Peserta didik menyimak apersepsi yang di berikan guru melalui tampilan <i>Power Point</i> berupa permasalahan berikut: Diketahui suatu persamaan kuadrat memiliki akar-akar $x_1 = 2$ dan $x_2 = 4$ <i>“Bagaimana cara menyusun persamaan kuadrat yang memiliki akar-akar tersebut?”</i> Guru mengajukan pertanyaan pemantik: <i>“Jika pada pertemuan sebelumnya kita mencari akar dari suatu persamaan, maka pada pertemuan ini bagaimana cara menyusun persamaan jika akar-akarnya sudah diketahui?”</i> Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, yaitu: <i>“Peserta didik mampu menyusun persamaan kuadrat baru jika diketahui akar-akarnya”</i>. Peserta didik menyimak penjelasan Guru terkait mekanisme pelaksanaan pembelajaran kepada peserta didik, yaitu: Peserta didik duduk secara berkelompok untuk mengerjakan LKPD yang beranggotakan 4-5 orang Peserta didik mengerjakan permasalahan yang ada di LKPD dalam waktu 30 menit. Peserta didik mempresentasikan hasil kerjanya Pengambilan kesimpulan secara bersama-sama Evaluasi yang disampaikan dari guru Penilaian yang akan dilakukan yaitu, pada saat proses pembelajaran.	
Kegiatan Inti	<i>Simulation (Pemberian Stimulus)</i> Guru memberikan <i>Mind Mapping</i> sebagai gambaran awal untuk mengarahkan peserta didik dalam proses pembelajaran. Guru menyajikan suatu permasalahan: Suatu persamaan kuadrat memiliki akar-akar $x_1 = 2$ dan $x_2 = 3$. Suatu persamaan kuadrat memiliki akar-akar $x_1 = -1$ dan $x_2 = 4$. Guru meminta peserta didik mengamati data akar-akar tersebut. <i>Problem Statement (Identifikasi Masalah)</i> Peserta didik diminta untuk mengidentifikasi apa yang perlu diketahui dan di cari lalu apa saja hubungan antar akar-akar persamaan kuadrat. <i>Data collection (Pengumpulan Data)</i>	70 Menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
	Peserta didik bekerja dalam kelompok dan menuliskan hubungan : $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a},$ $x_1 x_2 = \frac{c}{a}$ Kemudian menghitung Kasus (1): $x_1 + x_2 = 2 + 3 = 5$ $x_1 x_2 = 2 \cdot 3 = 6$ Kasus (2): $x_1 + x_2 = (-1) + 4 = 3$ $x_1 x_2 = (-1) \cdot 4 = -4$ Data Processing (Memproses Data) Peserta didik membentuk persamaan kuadrat dengan: $(x - x_1)(x - x_2) = 0$ Kasus (1): $(x - 2)(x - 3) = 0$ $x^2 - 5x + 6 = 0$ Kasus (2): $(x + 1)(x - 4) = 0$ $x^2 - 3x - 4 = 0$ Peserta didik menemukan bahwa jika diketahui akar-akar suatu persamaan kuadrat, maka persamaan kuadratnya dapat dibentuk melalui hasil kali $(x - x_1)(x - x_2) = 0$ dan koefisien a, b, serta c diperoleh dari hasil pengembangannya. Verification (Verifikasi) Peserta didik memverifikasi dengan menghitung jumlah dan hasil kali akar dari persamaan yang disusun dan memastikan sesuai dengan akar-akar yang diberikan. Guru memberikan penguatan konsep dan meluruskan jika terdapat kekeliruan.	
Penutup	Generization (Menarik Kesimpulan) Guru membimbing siswa menarik kesimpulan mengenai pembelajaran hari ini yaitu persamaan kuadrat dapat di	15 Menit

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
	susun akar-akarnya melalui bentuk $(x - x_1)(x - x_2) = 0$ dan koefisien dari persamaan kuadrat berkaitan langsung dengan jumlah dan hasil kali akar. Peserta didik diberikan sebuah soal untuk menguji pemahaman peserta didik, setelah selesai di kumpulkan kepada guru. Peserta didik dan guru menrefleksi proses pembelajaran pada pertemuan ini, seperti membahas kendala-kendala dan kekurangan yang ada. Peserta didik diingatkan untuk mempelajari materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. Peserta didik bersama guru menutup sesi pembelajaran dengan mengucapkan salam.	



Lampiran 6: LKPD



Kelompok : _____

Nama : _____

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

1. Bacalah petunjuk LKPD sebelum mengerjakan
2. Baca dan pahami LKPD berikut
3. Berdiskusilah untuk mengerjakan LKPD ini dengan temankelompokmu yang terdiri dari 4-5 orang.
4. Tiap kelompok mencatat jawaban secara runtut berdasarkan langkah langkah yang disajikan pada lembar yang telah disediakan.
5. Pastikan semua anggota kelompok memahami materi diLKPD
6. Perhatikan *Mind Mapping* yang disajikan pada awal kegiatan pembelajaran untuk memahami konsep dasar materi persamaan kuadrat.



Kegiatan 1

Perhatikan persamaan kuadrat berikut:

1. $x^2 - 5x + 6 = 0$
2. $2x^2 - 7x + 6 = 0$
3. $x^2 - 6x + 9 = 0$
4. $4x^2 - 4x + 1 = 0$
5. $x^2 + 4x + 8 = 0$
6. $2x^2 + 2x + 5 = 0$

Pertanyaan:

1. Tentukan nilai a , b , dan c dari masing-masing persamaan di atas!
2. Berdasarkan pengalamanmu sebelumnya, tentukan akar-akar persamaan kuadrat di atas?
3. Apakah semua persamaan tersebut memiliki karakteristik akar yang sama? Jelaskan dugaan kalian.

Kegiatan 2

Tabel Hasil Pengamatan

No	Persamaan Kuadrat	a	b	c	x_1	x_2	$x_1 + x_2$	$x_1 x_2$
1	$x^2 - 5x + 6 = 0$ $(x - 2)(x - 3) = 0$	1	-5	6	2	3	$2 + 3 = \dots$	$2 \times 3 = \dots$
2	$2x^2 - 7x + 6 = 0$							
3	$x^2 - 6x + 9 = 0$							
4	$4x^2 - 4x + 1 = 0$							
5	$x^2 + 4x + 8 = 0$							
6	$2x^2 + 2x + 5 = 0$							

Hubungan antara jumlah dan kali dua akar dalam bentuk abc adalah:

1. $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = \dots$ $x_1 x_2 = \dots$
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Kegiatan 3

Berdasarkan hubungan antar jumlah dan kali dua akar pada kegiatan di atas maka hitunglah nilai $(x_1 - x_2)^2$ untuk setiap persamaan di atas menggunakan rumus:

$$(x_1 - x_2)^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2(x_1 x_2)$$

1. Persamaan (1):
 $(x_1 - x_2)^2 = (2 + 3)^2 - 2(2 \cdot 3) = \dots$

2. Persamaan (2):
 $(x_1 - x_2)^2 = \dots$

3. Persamaan (3):
 $(x_1 - x_2)^2 = \dots$

4. Persamaan (4):
 $(x_1 - x_2)^2 = \dots$

5. Persamaan (5):
 $(x_1 - x_2)^2 = \dots$

6. Persamaan (6):
 $(x_1 - x_2)^2 = \dots$

Kegiatan 4

Tentukan nilai diskriminan setiap persamaan dengan rumus:

$$D = b^2 - 4ac$$

Tabel Hasil Pengamatan

Persamaan Kuadrat	Nilai D	Karakteristik Akar
$x^2 - 5x + 6 = 0$	$D = \dots$	
$2x^2 - 7x + 6 = 0$		
$x^2 - 6x + 9 = 0$		
$4x^2 - 4x + 1 = 0$		
$x^2 + 4x + 8 = 0$		
$2x^2 + 2x + 5 = 0$		

Kegiatan 5

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan, tuliskan kesimpulan:

1. Jika nilai diskriminan $D > 0$, maka karakteristik akar persamaan kuadrat adalah
.....
2. Jika nilai diskriminan $D = 0$, maka karakteristik akar persamaan kuadrat adalah
.....
3. Jika nilai diskriminan $D < 0$, maka karakteristik akar persamaan kuadrat adalah
.....

Evaluasi Akhir Pembelajaran

$3x^2 + (k - 2)x - k + 2 = 0$ mempunyai akar-akar real berbeda, tentukanlah nilai p .



1 LKPD 2

Matematika

Persamaan Kuadrat



Kelompok : _____

Nama : _____

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

1. Bacalah petunjuk LKPD sebelum mengerjakan
2. Baca dan pahami LKPD berikut
3. Berdiskusilah untuk mengerjakan LKPD ini dengan teman kelompokmu yang terdiri dari 4-5 orang.
4. Tiap kelompok mencatat jawaban secara runtut berdasarkan langkah langkah yang disajikan pada lembar yang telah disediakan.
5. Pastikan semua anggota kelompok memahami materi di LKPD.
6. Perhatikan *Mind Mapping* yang disajikan pada awal kegiatan pembelajaran untuk memahami konsep dasar materi persamaan kuadrat.



Kegiatan 1

Perhatikan permasalahan berikut:

1. Suatu persamaan kuadrat memiliki akar-akar $x_1 = 1, x_2 = 5$ dan $x_1 = -2, x_2 = 3$

Kegiatan 2

Dari akar-akar di atas bentuklah suatu persamaan kuadrat baru dengan cara paling sederhana:

$$x_1 = 1, x_2 = 5$$

Kasus (1):

$$(x - \dots)(x - \dots) = 0$$

$$x^2 - \dots x + \dots = 0$$

$$x_1 = -2, x_2 = 3$$

Kasus (2):

$$(x - \dots)(x - \dots) = 0$$

$$x^2 - \dots x - \dots = 0$$

Catatan

Ingat kembali kegiatan 1 di atas untuk membentuk persamaan baru maka kita menggunakan rumus $(x - x_1)(x - x_2) = 0$

Contoh

1. Jika akar persamaan kuadrat $x^2 - 3x - 2 = 0$ adalah x_1 dan x_2 , maka tentukanlah persamaan kuadrat yang akar-akarnya $(x_1 + 2)$ dan $(x_2 + 2)$

Penyelesaian:

Diketahui akar-akar $x^2 - 3x - 2 = 0$ adalah x_1 dan x_2 , dan akar-akarnya $(x_1 + 2)$ dan $(x_2 + 2)$, berdasarkan pembelajaran sebelumnya maka dapat di peroleh:

$$a = 1, b = -3, c = -2$$

$$x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = \frac{-(-3)}{1} = 3$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{-2}{1} = -2$$

Persamaan kuadrat baru:

- Jumlah akar-akarnya
 $(x_1 + 2) + (x_2 + 2) = (x_1 + \dots) + \dots = \dots + \dots = 3 + 4 = 7$
- Hasil kali akar-akarnya
 $(x_1 + 2) \times (x_2 + 2) = (\dots \times x_2) + \dots x_1 + \dots x_2 + \dots$
 $= (\dots \times x_2) + \dots (x_1 + x_2) + \dots$
 $= -2 + (2 \times 3) + 4$
 $= -2 + 6 + 4 = 8$

Maka di dapat persamaan kuadrat baru :

$$x^2 - (\text{hasil jumlah})x + \text{hasil kali} = 0$$

$$x^2 - 7x + 8 = 0$$

Bisa di tulis juga $x^2 - (x_1 + x_2)x + (x_1 \cdot x_2) = 0$

Kemudian cek kembali apakah persamaan kuadrat baru yang diperoleh **memiliki akar yang sesuai dengan yang diharapkan**

$$x^2 - \dots x + \dots = 0 \rightarrow \text{akar } x = \dots$$

Penguatan

Rumus $(x - x_1)(x - x_2) = 0$ digunakan untuk menyelesaikan persamaan kuadrat baru jika di ketahui nilai dari akar-akarnya

Rumus $x^2 - (x_1 + x_2)x + (x_1 \cdot x_2) = 0$ atau $x^2 - (\alpha + \beta)x + (\alpha \cdot \beta) = 0$ digunakan untuk menyelesaikan persamaan kuadrat baru jika di tanya akar-akarnya.

Evaluasi Akhir Pembelajaran

Akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 6x + 2 = 0$ adalah p dan q . Tentukan persamaan kuadrat baru yang akar-akarnya kebalikan dari akar-akar sebelumnya!



Lampiran 7: Jawaban LKPD-1 Siswa



Kegiatan 1

Perhatikan persamaan kuadrat berikut:

1. $x^2 - 5x + 6 = 0$
2. $2x^2 - 7x + 6 = 0$
3. $x^2 - 6x + 9 = 0$
4. $4x^2 - 4x + 1 = 0$
5. $x^2 + 4x + 8 = 0$
6. $2x^2 + 2x + 5 = 0$

Pertanyaan:

1. Tentukan nilai a , b , dan c dari masing-masing persamaan di atas!
2. Berdasarkan pengalamannya sebelumnya, tentukan akar-akar persamaan kuadrat di atas?
3. Apakah semua persamaan tersebut memiliki karakteristik akar yang sama? Jelaskan dugaan kalian.

Kegiatan 2

Tabel Hasil Pengamatan

No	Persamaan Kuadrat	a	b	c	x_1	x_2	$x_1 + x_2$	$x_1 x_2$
1	$x^2 - 5x + 6 = 0$ $(x - 2)(x - 3) = 0$	1	-5	6	2	3	$2 + 3 = 5$	$2 \times 3 = 6$
2	$2x^2 - 7x + 6 = 0$							
3	$x^2 - 6x + 9 = 0$ $(x - 3)(x - 3) = 0$	1	-6	9	3	3	$3 + 3 = 6$	$3 \times 3 = 9$
4	$4x^2 - 4x + 1 = 0$							
5	$x^2 + 4x + 8 = 0$ $(x + 2)^2 + 4 = 0$	1	4	8	-2	-2	$-2 + (-2) = -4$	$-2 \times (-2) = 4$
6	$2x^2 + 2x + 5 = 0$							

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Hubungan antara jumlah dan kali dua akar dalam bentuk abc adalah:

$$\begin{array}{ll} 1. x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -\frac{1-5}{1} = 4 & x_1 x_2 = \frac{c}{a} = \frac{6}{1} = 6 \\ 2. & \\ 3. x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -\frac{(-6)}{1} = 6 & x_1 x_2 = \frac{c}{a} = \frac{9}{1} = 9 \\ 4. & \\ 5. x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -\frac{9}{1} = -9 & x_1 x_2 = \frac{c}{a} = \frac{8}{1} = 8 // \\ 6. & \end{array}$$

Kegiatan 3

Berdasarkan hubungan antar jumlah dan kali dua akar pada kegiatan di atas maka hitunglah nilai $(x_1 - x_2)^2$ untuk setiap persamaan di atas menggunakan rumus:

$$(x_1 - x_2)^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2(x_1 x_2)$$

1. Persamaan (1):

$$(x_1 - x_2)^2 = (2 + 3)^2 - 2(2 \cdot 3) = 25 - 12 = 13$$

2. Persamaan (2):

$$(x_1 - x_2)^2 = \dots$$

3. Persamaan (3):

$$(x_1 - x_2)^2 = (3 + 3)^2 - 2(3 \cdot 3) = 36 - 18 = 18$$

4. Persamaan (4):

$$(x_1 - x_2)^2 = \dots$$

5. Persamaan (5):

$$(x_1 - x_2)^2 = (-2 + (-2))^2 - 2(-2 \cdot (-2)) = 16 - 8 = 8$$

6. Persamaan (6):

$$(x_1 - x_2)^2 = \dots$$

Kegiatan 4

Tentukan nilai diskriminan setiap persamaan dengan rumus:

$$D = b^2 - 4ac$$

$$= (-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 6$$

$$= 25 - 24 = 1$$

Tabel Hasil Pengamatan

Persamaan Kuadrat	Nilai D	Karakteristik Akar
$x^2 - 5x + 6 = 0$	$D = 1$	akar real berlawanan
$2x^2 - 7x + 6 = 0$		
$x^2 - 6x + 9 = 0$	$D = 0$	akar real kembar
$4x^2 - 4x + 1 = 0$		
$x^2 + 4x + 8 = 0$	$D = -16$	akar imajiner
$2x^2 + 2x + 5 = 0$		

Kegiatan 5

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan, tuliskan kesimpulan:

1. Jika nilai diskriminan $D > 0$, maka karakteristik akar persamaan kuadrat adalah
akar real berlawanan
2. Jika nilai diskriminan $D = 0$, maka karakteristik akar persamaan kuadrat adalah
akar real kembar
3. Jika nilai diskriminan $D < 0$, maka karakteristik akar persamaan kuadrat adalah
akar imajiner

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 8: Jawaban LKPD-2 Siswa



Kegiatan 1

Perhatikan permasalahan berikut:

1. Suatu persamaan kuadrat memiliki akar-akar $x_1 = 1, x_2 = 5$ dan $x_1 = -2, x_2 = 3$

Kegiatan 2

Dari akar-akar di atas bentuklah suatu persamaan kuadrat baru dengan cara paling sederhana:

$$x_1 = 1, x_2 = 5$$

Kasus (1):

$$(x - 1)(x - 5) = 0$$

$$x^2 - 6x + 5 = 0$$

$$x_1 = -2, x_2 = 3$$

Kasus (2):

$$(x + 2)(x - 3) = 0$$

$$x^2 - 3x + 2x - 6 = 0$$

$$x^2 - x - 6 = 0$$

Catatan

Ingat kembali kegiatan 1 di atas untuk membentuk persamaan baru maka kita menggunakan rumus $(x - x_1)(x - x_2) = 0$

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Contoh

1. Jika akar persamaan kuadrat $x^2 - 3x - 2 = 0$ adalah x_1 dan x_2 , maka tentukanlah persamaan kuadrat yang akar-akarnya $(x_1 + 2)$ dan $(x_2 + 2)$

Penyelesaian:

Diketahui akar-akar $x^2 - 3x - 2 = 0$ adalah x_1 dan x_2 , dan akar-akarnya $(x_1 + 2)$ dan $(x_2 + 2)$, berdasarkan pembelajaran sebelumnya maka dapat di peroleh:

$$a = 1, b = -3, c = -2$$

$$x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = \frac{-(-3)}{1} = 3$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{-2}{1} = -2$$

Persamaan kuadrat baru:

- Jumlah akar-akarnya

$$(x_1 + 2) + (x_2 + 2) = (x_1 + x_2) + 4 = 3 + 4 = 7$$

- Hasil kali akar-akarnya

$$\begin{aligned} (x_1 + 2) \times (x_2 + 2) &= (x_1 \times x_2) + \dots x_1 + \dots x_2 + \dots \\ &= (x_1 \times x_2) + 2(x_1 + x_2) + 4 \\ &= -2 + (2 \times 3) + 4 \\ &= -2 + 6 + 4 = 8 \end{aligned}$$

Maka di dapat persamaan kuadrat baru :

$$x^2 - (\text{hasil jumlah})x + \text{hasil kali} = 0$$

$$x^2 - 7x + 8 = 0$$

Bisa di tulis juga $x^2 - (x_1 + x_2)x + (x_1 \cdot x_2) = 0$

Kemudian cek kembali apakah persamaan kuadrat baru yang diperoleh memiliki akar yang sesuai dengan yang diharapkan

$$x^2 - 7x + 8 = 0 \rightarrow \text{akar } x = \dots$$

Lampiran 9: Soal Pre-test

Soal Pre Test

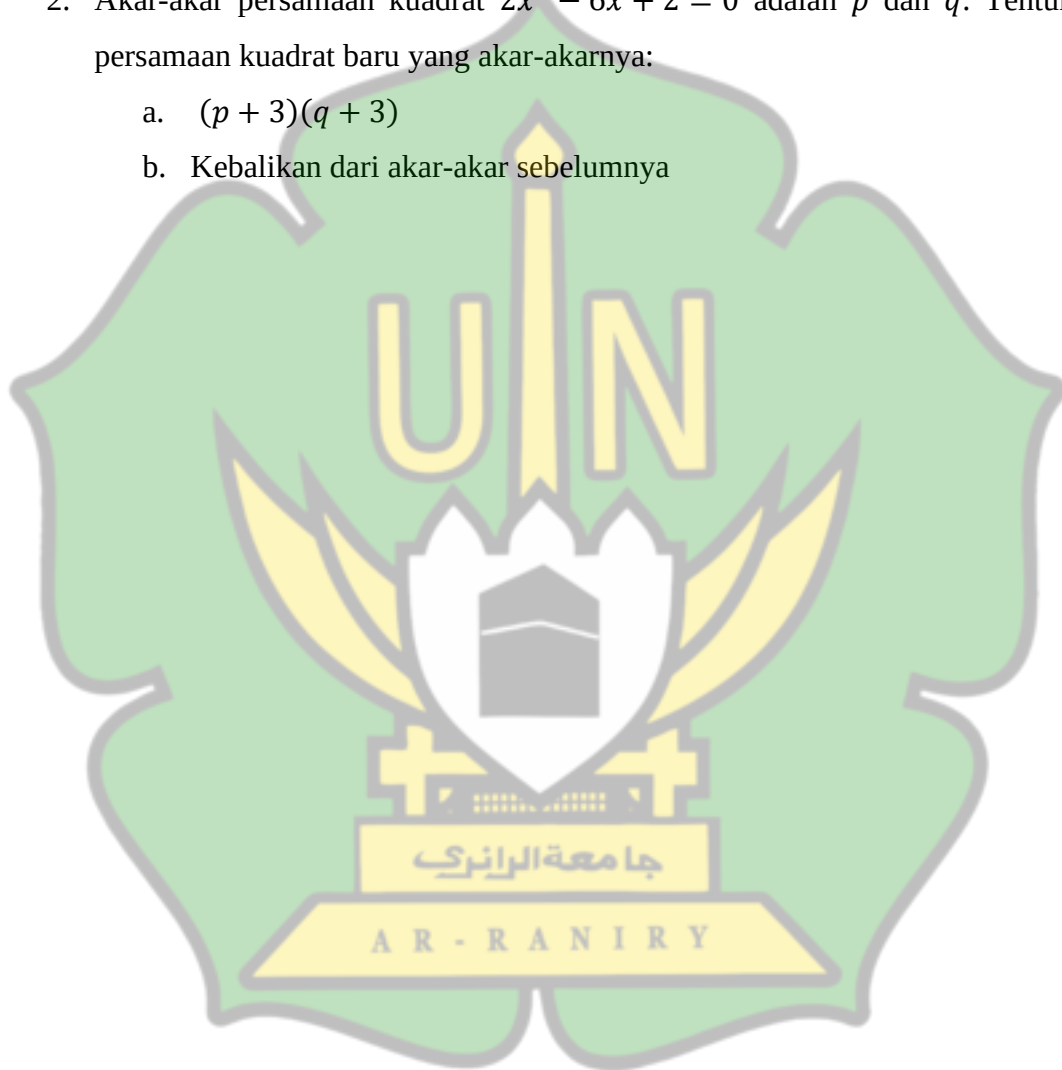
1. Sebuah taman berbentuk persegi panjang memiliki luas 40 m^2 . Panjang taman lebih panjang 6 meter dari lebarnya. Bagaimana cara menentukan ukuran taman tersebut? Jelaskan langkah-langkah yang kamu gunakan dan tentukan panjang serta lebar taman.
2. Selebar karton berbentuk persegi panjang memiliki keliling 90 cm dan luas 450 cm^2 . Tentukan panjang dan lebar karton tersebut. Jelaskan langkah-langkah penyelesaian yang digunakan.



Lampiran 10: Soal Post-test

Soal Post Test

1. Sebuah persamaan kuadrat berbentuk $2x^2 + 2(p - 4)x + p = 0$ mempunyai akar-akar real berbeda, tentukan nilai parameter p
2. Akar-akar persamaan kuadrat $2x^2 - 6x + 2 = 0$ adalah p dan q . Tentukan persamaan kuadrat baru yang akar-akarnya:
 - a. $(p + 3)(q + 3)$
 - b. Kebalikan dari akar-akar sebelumnya



Lampiran 11: Lembar Jawaban Pre-test Siswa

07 Januari 2020

Athafun Nisa
X.1

Soal Pre Test

1. Sebuah taman berbentuk persegi panjang memiliki luas 40 m^2 . Panjang taman lebih panjang 6 meter dari lebarnya. Bagaimana cara menentukan ukuran taman tersebut? Jelaskan langkah-langkah yang kamu gunakan dan tentukan panjang serta lebar taman.
2. Selembar karton berbentuk persegi panjang memiliki keliling 90 cm dan luas 450 cm^2 . Tentukan panjang dan lebar karton tersebut. Jelaskan langkah-langkah penyelesaian yang digunakan.

Jawab :

$$1) \text{ Dik : } \begin{array}{l} L \rightarrow 40 \text{ m}^2 \\ P \rightarrow 6 \text{ meter} \\ L \rightarrow s \end{array}$$

Jawab :

$$\begin{aligned} L &= p \times l \\ 40 &= (s + 6) \times s \\ 40 &= s^2 + 6s = 0 \\ s^2 + 6s - 40 &= 0 \\ (s - 4)(s + 10) &= 0 \\ s - 4 = 0 \quad \vee \quad s + 10 = 0 \\ s = 4 \quad s = -10 \\ x_1 = -10 \quad x_2 = 4 \end{aligned}$$

2) Dik :

$$\text{Jawab : } \begin{array}{l} 2 = p + l \\ 2 = \end{array}$$

Lampiran 12: Lembar Jawaban Post-test Siswa

Atifah Mala Wardah Wali

X-1

Soal Post Test

- Sebuah persamaan kuadrat berbentuk $2x^2 + 2(p-4)x + p = 0$ mempunyai akar-akar real berbeda, tentukan nilai parameter p
- Akar-akar persamaan kuadrat $2x^2 - 6x + 2 = 0$ adalah p dan q . Tentukan persamaan kuadrat baru yang akar-akarnya:
 - $(p+3)(q+3)$
 - Kebalikan dari akar-akar sebelumnya

Jawab

$$1. 2x^2 + 2(p-4)x + p = 0$$

$$a = 2, b = 2(p-4), c = p$$

$$= 2p - 8$$

$$D = b^2 - 4ac$$

$$= (2p-8)^2 - 4 \cdot 2 \cdot p$$

$$= 4p^2 - 32p + 64 - 8p$$

$$= 4p^2 - 40p + 64$$

$$= 4(p^2 - 10p + 16) = 0$$

$$(p-8)(p-2) = 0$$

$$p-8=0 \quad p-2=0$$

$$p=8 \quad p=2$$

$$2. 2x^2 - 6x + 2 = 0$$

$$a = 2, b = -6, c = 2$$

$$p+q = -\frac{b}{a} = -\frac{(-6)}{2} = 3$$

$$p \cdot q = \frac{c}{a} = \frac{2}{2} = 1$$

Persamaan kuadrat baru

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{p}{pq} + \frac{q}{pq}$$

$$= \frac{p+q}{pq} = \frac{3}{1} = 3$$

$$\frac{1}{p} \times \frac{1}{q} = \frac{1}{pq} = \frac{1}{1} = 1$$

Persamaan kuadrat baru

$$x^2 - 3x + 1$$

$$a. 2x^2 - 6x + 2 = 0$$

$$a = 2, b = -6, c = 2$$

$$p+q = -\frac{b}{a} = -\frac{(-6)}{2} = 3$$

$$p \cdot q = \frac{c}{a} = \frac{2}{2} = 1$$

Persamaan kuadrat baru

$$(p+3)(q+3) = (p+q) + p + q + 9 = 3 + 9 = 12$$

$$(p+3)(q+3) = (p \times q) + 3p + 3q + 9$$

$$= (p \times q) + 3(p+q) + 9$$

$$= 1 + (3 \times 3) + 9$$

$$= 1 + 9 + 9 = 19$$

Persamaan kuadrat baru

$$x^2 + 11x + 19 = 0$$

Lampiran 13: Kisi-kisi Soal Pre-test

NO	KKTP	Indikator Soal	Soal	Kunci Jawaban	Indikator Pemecahan Masalah	Level Kognitif	Jenis Soal	No soal
1	A. 2. 1 Menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan metode faktorisasi, metode melengkapkan kuadrat, metode rumus kuadrat (rumus <i>abc</i>).	Diberikan sebuah persamaan kuadrat, peserta didik diharapkan mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas persegi panjang dengan memodelkannya ke dalam persamaan kuadrat.	1. Sebuah taman berbentuk persegi panjang memiliki luas 40 m ² . Panjang taman lebih panjang 6 meter dari lebarnya. Bagaimana cara menentukan ukuran taman tersebut? Jelaskan langkah-langkah yang kamu gunakan dan tentukan panjang serta lebar taman.			C4	Essay Test	1
			1) Identifikasi informasi yang diketahui dan yang	Diketahui: Luas taman berbentuk persegi	Memahami Masalah			

			ditanyakan pada masalah tersebut panjang adalah 40 m². - Panjang taman 6 meter lebih panjang dari lebarnya. Ditanyakan: - Bagaimana cara menentukan ukuran taman? - Berapa panjang dan lebar taman tersebut?			
		2) Tentukan strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah.	Karena taman berbentuk persegi panjang dan luasnya diketahui, maka: Digunakan rumus luas persegi panjang, yaitu: $L = p \times l$	Merencanakan Penyelesaian		

			Untuk mempermudah perhitungan, kita misalkan: • Lebar taman = x meter • Karena panjang 6 meter lebih panjang dari lebar, maka panjang taman = $x + 6$ meter				
		3) Tentukan panjang dan luas taman serta langkah penyelesaian ya	Jawab: $L = p \times l$ Substitusikan Nilai: $40 = (x + 6) \times x$ $40 = x^2 + 6x$ $x^2 + 6x - 40 = 0$ Faktorkan Persamaan: $(x + 10)(x - 4) = 0$ Sehingga Diproleh: $x = -10 \text{ atau } x = 4$ Karna ukuran panjang dan lebar tidak mungkin bernilai negatif, maka: $x = 4$ Jadi:	Melaksanakan Rencana Penyelesaian			

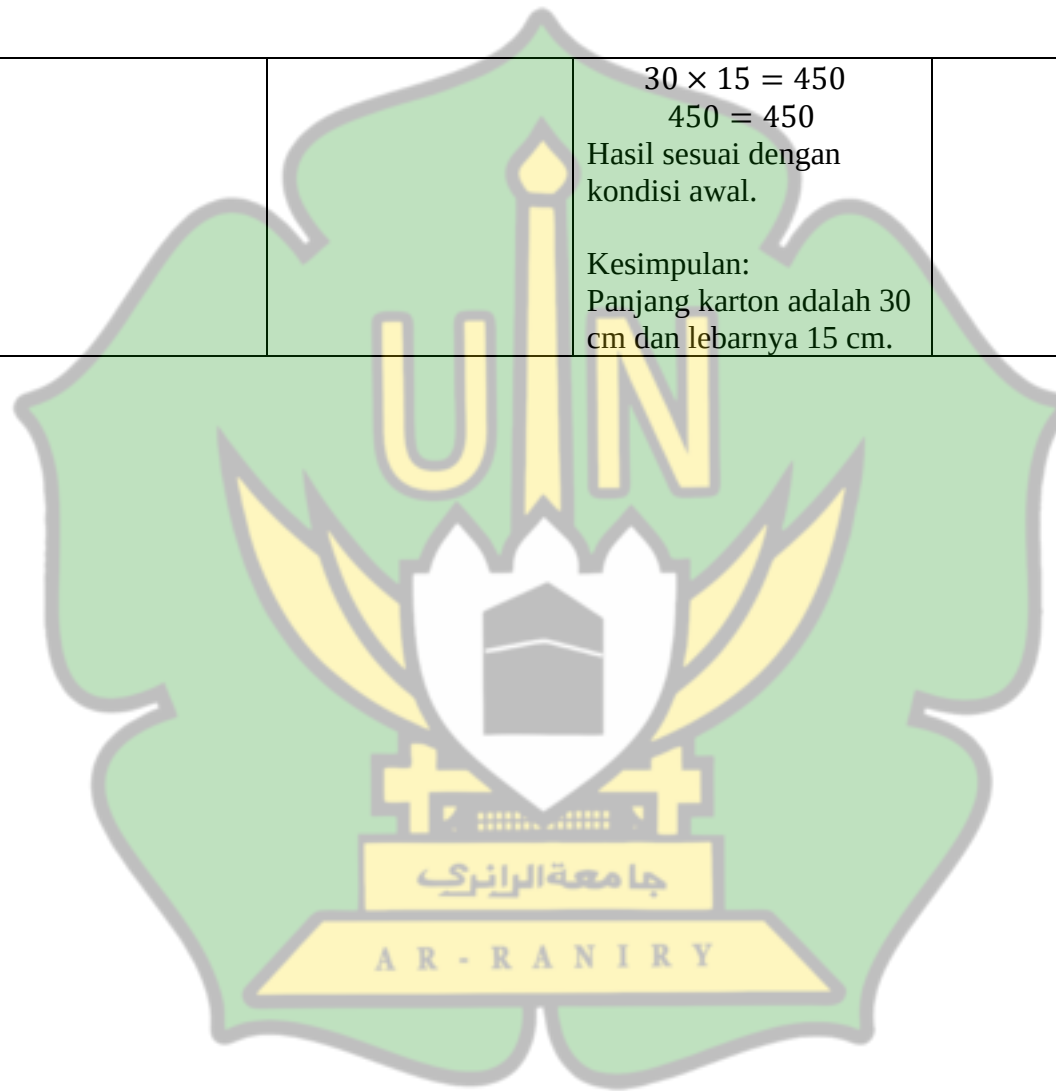
				• Lebar taman = 4 m • Panjang taman = $x + 6 = 4 + 6 = 10$				
			4) Periksa kembali dan simpulkan hasil yang diperoleh.	Cek kembali $L = p \times l = 10 \times 4 = 40$ Hasil sesuai dengan luas yang diketahui. Kesimpulan: • Panjang = 10 meter • Lebar = 4 meter	Melihat Kembali			

2		Diberikan sebuah persamaan kuadrat, peserta didik mampu memahami permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan keliling dan luas persegi panjang, serta menyelesaikannya secara sistematis untuk menentukan panjang dan lebar suatu objek.	2. Selembar karton berbentuk persegi panjang memiliki keliling 90 cm dan luas 450 cm ² . Tentukan panjang dan lebar karton tersebut. Jelaskan langkah-langkah penyelesaian yang digunakan.			C4	Essay Test	2
			1) Identifikasi informasi yang diketahui dan yang ditanyakan pada masalah tersebut	Diketahui: - Keliling karton = 90 cm - Luas karton = 450 cm² Ditanyakan: - Panjang dan lebar karton	Memahami Masalah			

			2) Tentukan strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah.	Misalkan: • Panjang karton = p cm • Lebar karton = l cm Berdasarkan rumus keliling persegi panjang: $2(p + l) = K$ $2(p + l) = 90 \Rightarrow p + l = 45$ Sehingga: $p = 45 - l$ Rumus luas persegi panjang: $p \times l = L$ $p \times l = 450$	Merencanakan Penyelesaian			
--	--	--	---	---	----------------------------------	--	--	--

			3) Tentukan panjang dan lebar karton serta langkah penyelesaiannya	Substitusi $p = 45$ ke dalam persamaan luas: $(45 - l)l = 450$ $45l - l^2 = 450$ $l^2 - 45l + 450 = 0$ Persamaan tersebut merupakan persamaan kuadrat. Metode Pemfaktoran: $l^2 - 45l + 450 = 0$ $(l - 15)(l - 30) = 0$ Diperoleh: $l = 15 \text{ atau } l = 30$ Karena panjang lebih besar dari lebar: • lebar = 15 cm • panjang = 30 cm	Melaksanakan Rencana			
			4) Periksa kembali dan simpulkan hasil yang diperoleh.	Cek keliling: $2(p + l) = 90$ $2(30 + 15) = 90$ $60 + 30 = 90$ $90 = 90$ Cek luas: $p \times l = 450$	Melihat Kembali			

				$30 \times 15 = 450$ $450 = 450$ Hasil sesuai dengan kondisi awal. Kesimpulan: Panjang karton adalah 30 cm dan lebarnya 15 cm.				
--	--	--	--	--	--	--	--	--



Lampiran 14: Kisi-kisi Soal Post-test

NO	KKTP	Indikator Soal	Soal	Kunci	Indikator Pemecahan Masalah	Level Kognitif	Jenis Soal	No Soal
1	A. 2. 1 Mengidentifikasi karakteristik dari akar persamaan kuadrat dengan nilai diskriminan.	Diberikan sebuah persamaan kuadrat, peserta didik di harapkan mampu menemukan nilai p yang memiliki dua akar real berbeda dengan menggunakan konsep diskriminan.	1. Diberikan persamaan kuadrat berbentuk $2x^2 + 2(p - 4)x + p = 0$ mempunyai akar-akar real berbeda, tentukan nilai parameter p			C4	Essay Test	1
			1) Identifikasilah informasi yang diketahui dan yang ditanyakan pada masalah tersebut	Diketahui: $2x^2 - 2(p - 4)x + p = 0$ Ditanya: nialai p Jawab: Akar-akar real berbeda $2x^2 - (2p - 8)x + p = 0$ $a = 2,$ $b = -(2p - 8),$ dan $c = p$ $ax^2 + bx + c = 0 \rightarrow \text{real berbeda}$	Memahami Masalah			

			2) Tentukan strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah.	$D > 0 \leftrightarrow b^2 - 4ac > 0$ $(-(2p - 8))^2 - 4 \times 2 \times p > 0$	Merencanakan Penyelesaian			
			3) Tentukan nilai parameter p agar persamaan kuadrat memiliki dua akar real yang berbeda.	$(-2p + 8)^2 - 8p > 0$ $4p^2 - 32p + 64 - 8p > 0$ $4p^2 - 40p + 64 > 0$ $\frac{4p^2 - 40p + 64}{4}$ $p^2 - 10p + 16 > 0$ $(p - 2)(p - 8) > 0$ $p = 2 \text{ dan } p = 8$	Melaksanakan Rencana			
			4) Periksa kembali dan simpulkan hasil yang diperoleh.	Jadi dapat disimpulkan, $p = 2$, dan $p = 8$ atau $p < 2$, $p > 8$	Melihat Kembali			
2	A. 2. 1 Menyusun persamaan kuadrat baru jika diketahui akar-akarnya.	Diberikan sebuah persamaan kuadrat, Peserta didik	2. Diketahui persamaan kuadrat $2x^2 - 6x + 2 = 0$ dengan akar-akar persamaan			C4	Essay Test	2.a

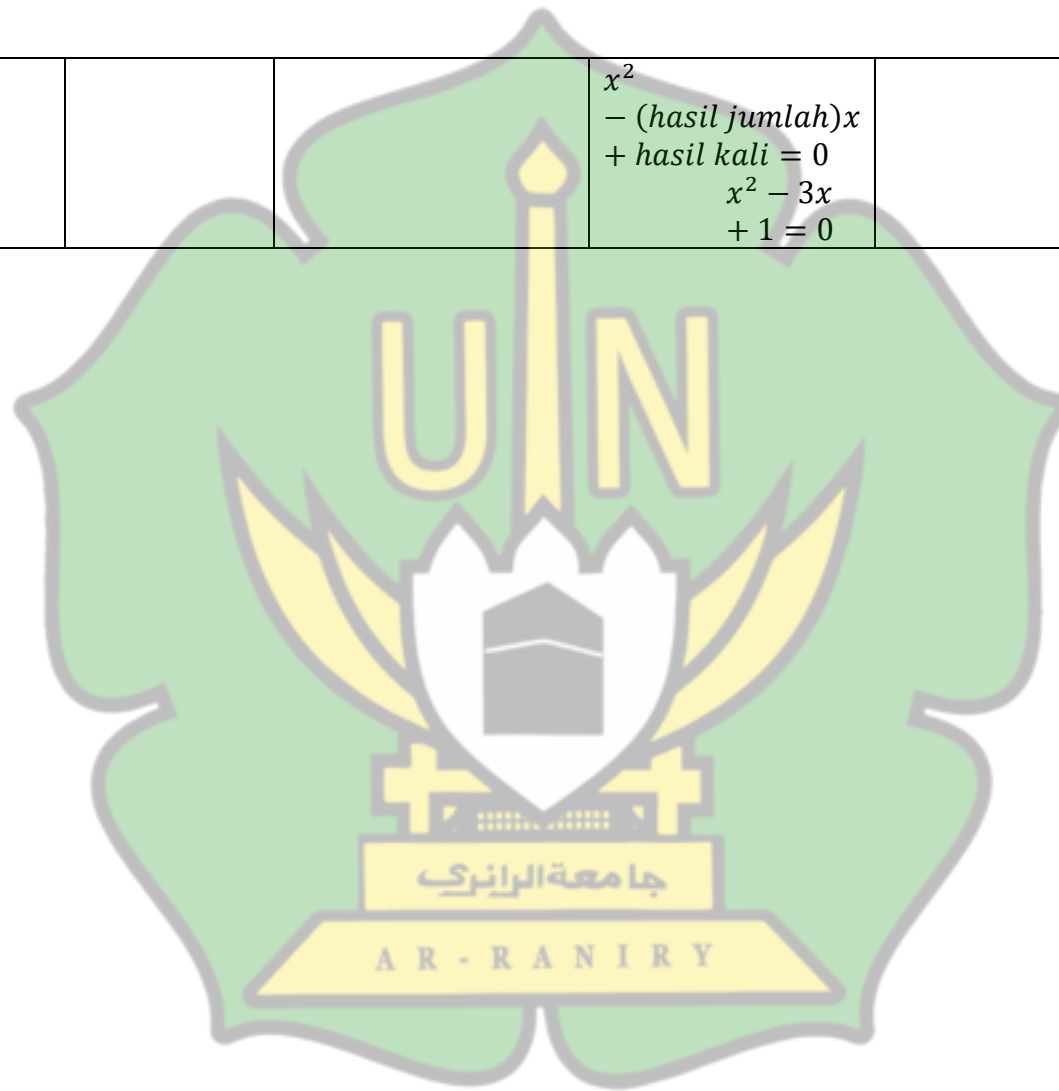
		mampu menyusun persamaan kuadrat baru berdasarkan transformasi akar-akar persamaan kuadrat yang diketahui.	berturut-turut adalah p dan q . a. Tentukan persamaan kuadrat baru yang akar-akarnya adalah $(p + 3)$ dan $(q + 3)$.					
			1) Identifikasilah informasi yang diketahui dan yang ditanyakan pada masalah tersebut	Diketahui akar-akar $2x^2 - 6x + 2 = 0$ adalah p dan q Ditanya: persamaan kuadrat baru dengan akar-akar $(p + 3)$ dan $(q + 3)$	Memahami Masalah			
			2) Tentukan strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah.	$2x^2 - 6x + 2 = 0$ adalah p dan q , dan akar-akarnya $(p + 3)$ dan $(q + 3)$ $a = 2, b = -6, c = 2$	Merencanakan Penyelesaian			

				$p + q = \frac{-b}{2} =$ $\frac{-(-6)}{2} = \frac{6}{2} = 3$ $p \times q = \frac{c}{a} = \frac{2}{2} = 1$				
			3) Tentukan persamaan kuadrat baru yang akar-akarnya adalah $(p + 3)$ dan $(q + 3)$.	Persamaan kuadrat baru: - Jumlah akar-akarnya $(p + 3) + (q + 3)$ $= (p + q) + 6$ $= 3 + 6 = 9$ - Hasil kali akar-akarnya $(p \times 3)(q \times 3)$ $= (p \times q) + 3p + 3q + 9$ $= (p \times q) + 3(p + q) + 9$ $= 1 + 3(3) + 9$ $= 1 + 9 + 9 = 19$	Melaksanakan Rencana			
			4) Periksa kembali dan simpulkan	Maka di dapat persamaan kuadrat baru: $x^2 -$	Melihat Kembali			

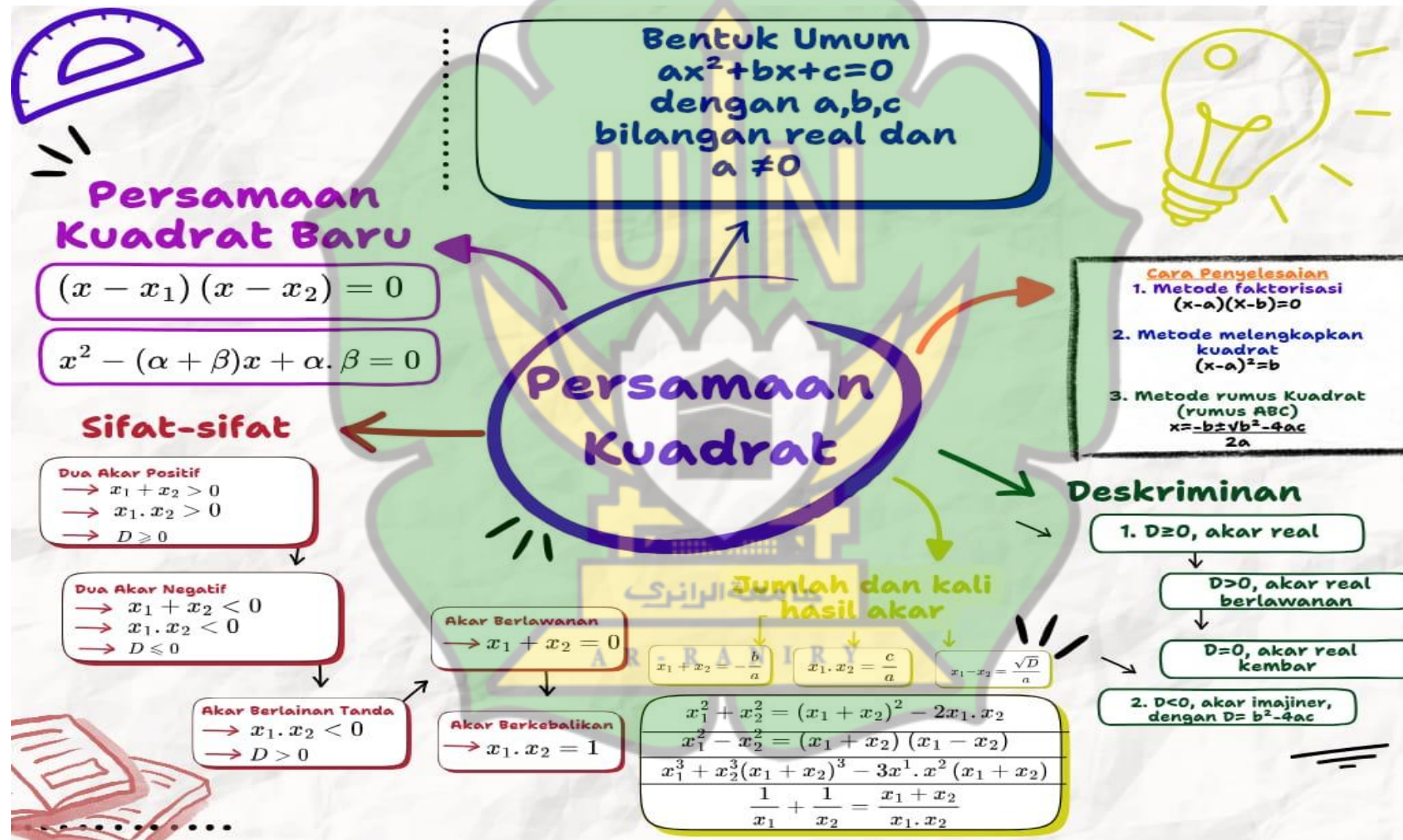
			hasil yang diperoleh.	$(\text{hasil jumlah})x + \text{hasil kali} = 0$ $x^2 - 9x + 19 = 0$				
			2. b. Tentukan persamaan kuadrat baru yang akar-akarnya merupakan kebalikan dari akar-akar sebelumnya.					2.b
			1) Identifikasilah informasi yang diketahui dan yang ditanyakan pada masalah tersebut	Diketahui: akar-akar $2x^2 - 6x + 2 = 0$ adalah p dan q Ditanya: persamaan kuadrat baru yang kebalikan dari akar-akar sebelumnya.	Memahami Masalah			
			2) Tentukan strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah.	$2x^2 - 6x + 2 = 0$ Kebalikan dari akar-akar sebelumnya $a = 2, b = -6, \text{ dan } c = 2$ $p + q = \frac{-b}{a} = \frac{-(-6)}{2} = \frac{6}{2} = 3$	Merencanakan Penyelesaian			

				$p \times q = \frac{c}{a} = \frac{2}{2} = 1$				
			3) Tentukan persamaan kuadrat baru yang akar-akarnya merupakan kebalikan dari akar-akar sebelumnya.	Persamaan kuadrat baru: - Jumlah akar-akarnya $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{p}{pq} + \frac{q}{pq} = \frac{p+q}{pq} = \frac{3}{1} = 3$ - Hasil kali akar-akarnya $\frac{1}{p} \times \frac{1}{q} = \frac{1}{p \times q} = \frac{1}{1} = 1$	Melaksanakan Rencana			
			4) Periksa kembali dan simpulkan hasil yang diperoleh.	Maka di dapat persamaan kuadrat baru :	Melihat Kembali			

				x^2 $- (\text{hasil jumlah})x$ $+ \text{hasil kali} = 0$ $x^2 - 3x$ $+ 1 = 0$				
--	--	--	--	---	--	--	--	--



Lampiran 15: Mind Mapping



Lampiran 16: Lembar Validasi Dosen

LEMBAR VALIDASI
MODUL AJAR

Satuan pendidikan : SMAN 5 Banda Aceh
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/Genap
 Pokok Bahasan : Persamaan Kuadrat
 Penulis : Indah Hasanah
 Nama Validator : DARWANI, M.Pd.
 Pekerjaan : Dosen Pendidikan Matematika

Petunjuk!

Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan 1 : Berarti "tidak Baik"

2 : Berarti "kurang Baik"

3 : Berarti "cukup Baik"

4 : Berarti " Baik"

5 : Berarti "sangat Baik"

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format a. Kejelasan pembagian Materi b. Pengaturan ruang/ tata letak c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai					✓ ✓ ✓
2	Bahasa a. Kebenaran tata bahasa b. Kesederhanaan struktur kalimat c. Kejelasan petunjuk atau arahan d. Sifat komunikatif bahasa yang dipergunakan				✓ ✓ ✓ ✓	✓
3	Isi a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa b. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis c. Kesesuaian dengan model <i>Discovery Learning</i> d. Metode penyajian e. Kelayakan kelengkapan belajar f. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓

Simpulan penilaian secara umum : (lingkarilah yang sesuai)

a. Satuan pembelajaran ini:

1. Tidak baik

2. Kurang baik

3. Cukup baik

☒ 4. Baik

5. Sangat baik

b. Satuan pembelajaran ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2. Dapat dipergunakan dengan revisi banyak

☒ 3. Dapat dipergunakan dengan revisi sedikit

4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

Perbaiki revisi yang ada di naskah Modul
 , cantumkan kekhawatiran discovery learning di langkah - langkah
 pembelajaran
 , kaitkan dengan mind mapping

Banda Aceh, 13 Januari 2026

Validator

(DAPWANI, N.P.)

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Satuan pendidikan : SMAN 5 Banda Aceh
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/Genap
 Pokok Bahasan : Persamaan Kuadrat
 Penulis : Indah Hasanah
 Nama Validator : DARWANI, M.Pd.
 Pekerjaan : Dosen Pendidikan Matematika

Petunjuk!

Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan 1 : Berarti "tidak Baik"

2 : Berarti "kurang Baik"

3 : Berarti "cukup Baik"

4 : Berarti " Baik"

5 : Berarti "sangat Baik"

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format a. Kejelasan pembagian Materi b. Sistem penomoran jelas c. Pengaturan ruang/ tata letak d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai e. Kesesuaian ukuran fisik lembar kerja dengan siswa					✓ ✓ ✓ ✓ ✓
2	Bahasa a. Kebenaran tata bahasa b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa c. Mendorong minat untuk bekerja d. Kesederhanaan struktur kalimat e. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda f. Kejelasan petunjuk dan arahan g. Sifat komutatif bahasa yang digunakan				✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓
3	Isi a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa b. Merupakan materi/tugas yang esensial c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis d. Kesesuaian dengan model <i>Discovery Learning</i> e. Perannya untuk mendorong siswa dalam menemukan pemecahan masalah dengan cara				✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓

LEMBAR VALIDASI SOAL PRE-TEST

Satuan pendidikan : SMAN 5 Banda Aceh
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/Genap
 Pokok Bahasan : Persamaan Kuadrat
 Penulis : Indah Hasanah
 Nama Validator : DARWANI, M.pd.
 Pekerjaan : Dosen Pendidikan Matematika

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisikolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validasi

- Apakah soal sesuai dengan indikator pembelajaran
- Apakah tujuan/maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas

b. Bahasa soal

- Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
- Apakah kalimat soal tidak memiliki arti ganda?
- Rumusan kalimat soal hasil belajar siswa menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami

2. Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!

Keterangan:

S : Sesuai	SDP : Sangat mudah dipahamah
CS : Cukup Sesuai	DP : Dapat dipahami
KS : Kurang Sesuai	KDP : Kurang dapat dipahami
TS : Tidak Sesuai	TDP : Tidak dapat dipahami
TR : Dapat digunakan tanpa revisi	
RK : Dapat dipergunakan dengan revisi kecil	
RB : Dapat dipergunakan dengan revisi besar	
PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi	

No. Butir soal	Kesesuaian Isi Dengan Indikator Pemahaman Konsep				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	S	CS	KS	TS	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1		✓				✓			✓			

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

• Baiknya jumlah soal ditambah satu lagi.
• Berikan soal yang benar-benar soal pemecahan masalah

Banda Aceh, 13 Januari 2026
Validator


(...DARWANI, M.Pd.)

جامعة الرانيري
AR - RANIRY

LEMBAR VALIDASI SOAL POST-TEST

Satuan pendidikan : SMAN 5 Banda Aceh
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/Genap
 Pokok Bahasan : Persamaan Kuadrat
 Penulis : Indah Hasanah
 Nama Validator : DARWANI, M. Pd.
 Pekerjaan : Dosen Pendidikan Matematika

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisikolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validasi

- Apakah soal sesuai dengan indikator pembelajaran
- Apakah tujuan/maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas

b. Bahasa soal

- Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
- Apakah kalimat soal tidak memiliki arti ganda?
- Rumusan kalimat soal hasil belajar siswa menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami

2. Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!

Keterangan:

S : Sesuai	SDP : Sangat mudah dipahamah
CS : Cukup Sesuai	DP : Dapat dipahami
KS : Kurang Sesuai	KDP : Kurang dapat dipahami
TS : Tidak Sesuai	TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat dipergunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat dipergunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

AR - RANIRY

No. Butir soal	Kesesuaian Isi dengan Indikator Pemahaman Konsep				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	S	CS	KS	TS	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1	✓				✓				✓			
2	✓				✓				✓			

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 13 Januari 2026
Validator


(..... DARWANI, M.Pd.)

AR - RANIRY

Lampiran 17: Lembar Validasi Guru

LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR

Satuan pendidikan : SMAN 5 Banda Aceh
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/Genap
 Pokok Bahasan : Persamaan Kuadrat
 Penulis : Indah Hasanah
 Nama Validator : Mustafa, S.Pd.
 Pekerjaan : Guru

Petunjuk!

Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan 1 : Berarti "tidak Baik"

2 : Berarti "kurang Baik"

3 : Berarti "cukup Baik"

4 : Berarti "Baik"

5 : Berarti "sangat Baik"

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. Kejelasan pembagian Materi					✓
	b. Pengaturan ruang/ tata letak					✓
	c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai					✓
2	Bahasa					
	a. Kebenaran tata bahasa				✓	
	b. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
	c. Kejelasan petunjuk atau arahan					✓
	d. Sifat komunikatif bahasa yang dipergunakan				✓	
3	Isi					
	a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa				✓	
	b. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					✓
	c. Kesesuaian dengan model <i>Discovery Learning</i>				✓	
	d. Metode penyajian				✓	
	e. Kelayakan kelengkapan belajar				✓	
	f. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	✓

Simpulan penilaian secara umum : (lingkarilah yang sesuai)

a. Satuan pembelajaran ini:

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Cukup baik
4. Baik
- ⑤. Sangat baik

b. Satuan pembelajaran ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat dipergunakan dengan revisi banyak
3. Dapat dipergunakan dengan revisi sedikit
- ④. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

Modul ajar sudah tersusun dengan sangat baik, tetapi untuk kondisi era digital sekarang ini hrs dibuat melibatkan kegiatan digital yg lebih lg. dan perlu melibatkan peserta didik dlm penggunaan IT, kemudian perlu memasukkan untuk pengenalan karakter peserta didik yg lebih inisiatif.

Banda Aceh, 19 Januari 2026

Validator

Mustafa
(Mustafa, S. Pd.)

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Satuan pendidikan : SMAN 5 Banda Aceh
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : X/Genap
Pokok Bahasan : Persamaan Kuadrat
Penulis : Indah Hasanah
Nama Validator : Mustafa, S. Pd.
Pekerjaan : Guru

Petunjuk!

Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

Keterangan 1 : Berarti "tidak Baik"

2 : Berarti "kurang Baik"

3 : Berarti "cukup Baik"

4 : Berarti "Baik"

5 : Berarti "sangat Baik"

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format a. Kejelasan pembagian Materi b. Sistem penomoran jelas c. Pengaturan ruang/ tata letak d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai e. Kesesuaian ukuran fisik lembar kerja dengan siswa					✓ ✓ ✓ ✓ ✓
2	Bahasa a. Kebenaran tata bahasa b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa c. Mendorong minat untuk bekerja d. Kesederhanaan struktur kalimat e. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda f. Kejelasan petunjuk dan arahan g. Sifat komutatif bahasa yang digunakan				✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓
3	Isi a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa b. Merupakan materi/tugas yang esensial c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis d. Kesesuaian dengan model <i>Discovery Learning</i> e. Peranannya untuk mendorong siswa dalam menemukan pemecahan masalah dengan cara				✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓

LEMBAR VALIDASI SOAL PRE-TEST

Satuan pendidikan : SMAN 5 Banda Aceh
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/Genap
 Pokok Bahasan : Persamaan Kuadrat
 Penulis : Indah Hasanah
 Nama Validator : Mustafa, S.pd.
 Pekerjaan : Guru

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisikan kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

- a. Validasi

- Apakah soal sesuai dengan indikator pembelajaran
- Apakah tujuan/maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas

- b. Bahasa soal

- Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
- Apakah kalimat soal tidak memiliki arti ganda?
- Rumusan kalimat soal hasil belajar siswa menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami

2. Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!

Keterangan:

S : Sesuai	SDP : Sangat mudah dipahami
CS : Cukup Sesuai	DP : Dapat dipahami
KS : Kurang Sesuai	KDP : Kurang dapat dipahami
TS : Tidak Sesuai	TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi
RK : Dapat dipergunakan dengan revisi kecil
RB : Dapat dipergunakan dengan revisi besar
PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

No. Butir soal	Kesesuaian Isi Dengan Indikator Pemahaman Konsep				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	S	CS	KS	TS	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1		✓				✓				✓		
2		✓				✓				✓		

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

Sebaiknya soal utk pre test sesuai dengan pengukuran awal kemampuan peserta didik, yg soal ini digunakan utk LKPD nya.

Banda Aceh, 19 Januari 2026

Validator

(Mustafa S.Pd)
(Mustafa S.Pd)

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

LEMBAR VALIDASI SOAL POST-TEST

Satuan pendidikan : SMAN 5 Banda Aceh
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/Semester : X/Genap
 Pokok Bahasan : Persamaan Kuadrat
 Penulis : Indah Hasanah
 Nama Validator : Mustafu, S.Pd.
 Pekerjaan : Guru

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisikan kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validasi

- Apakah soal sesuai dengan indikator pembelajaran
- Apakah tujuan/maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas

b. Bahasa soal

- Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
- Apakah kalimat soal tidak memiliki arti ganda?
- Rumusan kalimat soal hasil belajar siswa menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami

2. Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!

Keterangan:

S : Sesuai	SDP : Sangat mudah dipahami
CS : Cukup Sesuai	DP : Dapat dipahami
KS : Kurang Sesuai	KDP : Kurang dapat dipahami
TS : Tidak Sesuai	TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi
RK : Dapat dipergunakan dengan revisi kecil
RB : Dapat dipergunakan dengan revisi besar
PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

A R - R A N I R Y

No. Butir soal	Kesesuaian Isi dengan Indikator Pemahaman Konsep				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	S	CS	KS	TS	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1		✓			✓					✓		
2		✓			✓					✓		

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

Soal yg digunakan sudah sesuai dengan materi yg di ajarkan, akan tetapi sebaiknya digunakan soal yg seperti di pre test selah satunya.

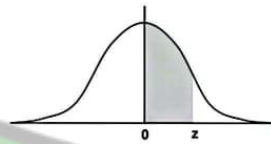
Banda Aceh, 19 Januari 2026
Validator

(Mustafa S. P. S.)
(Mustafa, S. P. S.)

Lampiran 18: Daftar Tabel Distribusi Z

Distribusi Z

Kumulatif sebaran frekuensi normal
(Area di bawah kurva normal baku dari 0 sampai z)



z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.9	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

Lampiran 19: Daftar Tabel Distribusi Chi-Kuadrat

Tabel Nilai-nilai Kritis Chi Kuadrat

d.b.	Tarf signifikansi					
	α 0,5)	(α 0,3)	(α 0,2)	(α 0,1)	(α 0,05)	(α 0,01)
1	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	6,635
2	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	9,210
3	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	11,341
4	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	13,277
5	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	15,086
6	5,348	7,231	8,658	10,645	12,592	16,812
7	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	18,475
8	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	20,090
9	8,343	10,656	12,242	14,684	16,910	21,666
10	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	23,209
11	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	24,725
12	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	26,217
13	12,340	15,119	16,983	19,812	22,362	27,688
14	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	29,141
15	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	30,578
16	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	32,000
17	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	33,400
18	17,338	20,601	22,775	25,989	28,869	34,805
19	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	36,191
20	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	37,566
21	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	38,932
22	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	40,289
23	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	41,638
24	23,337	27,098	29,553	33,196	36,415	42,980
25	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	44,314
26	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	45,642
27	26,336	30,319	32,912	36,741	40,115	45,642
28	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	48,278
29	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	49,588
30	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	50,892

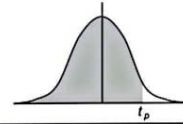
Sumber: Burhan Nurgiantor, dkk., 2004, *Statistik Terapan untuk Penelitian Ilmu-ilmu Sosial* Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Lampiran 20: Daftar Tabel Distribusi t

Distribusi t-student

Sebaran t-Student

Nilai persentil untuk distribusi t
 $v = dk$
 (Bilangan dalam badan tabel menyatakan t_p)



v	t												
	0.9995	0.995	0.99	0.975	0.95	0.9	0.8	0.75	0.7	0.65	0.6	0.55	0.5
1	636.619	63.657	31.821	12.706	6.314	3.078	1.376	1.000	0.727	0.610	0.500	0.409	0.318
2	31.599	9.925	6.965	4.303	2.920	1.886	1.061	0.816	0.617	0.516	0.420	0.333	0.256
3	12.924	5.841	4.541	3.182	2.353	1.638	0.978	0.765	0.584	0.500	0.429	0.358	0.287
4	8.610	4.604	3.747	2.776	2.132	1.533	0.941	0.741	0.569	0.491	0.424	0.357	0.290
5	6.869	4.032	3.365	2.571	2.015	1.476	0.920	0.727	0.559	0.482	0.417	0.352	0.286
6	5.959	3.707	3.143	2.447	1.943	1.440	0.906	0.718	0.553	0.478	0.413	0.348	0.282
7	5.408	3.499	2.998	2.365	1.895	1.415	0.896	0.711	0.549	0.474	0.409	0.344	0.278
8	5.041	3.355	2.896	2.306	1.860	1.397	0.889	0.706	0.546	0.471	0.406	0.341	0.275
9	4.781	3.250	2.821	2.262	1.833	1.383	0.883	0.703	0.543	0.468	0.403	0.338	0.271
10	4.587	3.169	2.764	2.228	1.812	1.372	0.879	0.700	0.542	0.467	0.402	0.337	0.269
11	4.437	3.106	2.718	2.201	1.796	1.363	0.876	0.697	0.540	0.465	0.400	0.335	0.267
12	4.318	3.055	2.681	2.179	1.782	1.356	0.873	0.695	0.539	0.464	0.399	0.334	0.266
13	4.221	3.012	2.650	2.160	1.771	1.350	0.870	0.694	0.538	0.463	0.398	0.333	0.265
14	4.140	2.977	2.624	2.145	1.761	1.345	0.868	0.692	0.537	0.462	0.397	0.332	0.264
15	4.073	2.947	2.602	2.131	1.753	1.341	0.866	0.691	0.536	0.461	0.396	0.331	0.263
16	4.015	2.921	2.583	2.120	1.746	1.337	0.865	0.690	0.535	0.460	0.395	0.330	0.262
17	3.965	2.898	2.567	2.110	1.740	1.333	0.863	0.689	0.534	0.459	0.394	0.329	0.261
18	3.922	2.878	2.552	2.101	1.734	1.330	0.862	0.688	0.534	0.458	0.393	0.328	0.260
19	3.883	2.861	2.539	2.093	1.729	1.328	0.861	0.688	0.533	0.458	0.393	0.328	0.259
20	3.850	2.845	2.528	2.086	1.725	1.325	0.860	0.687	0.533	0.457	0.392	0.327	0.258
21	3.819	2.831	2.518	2.080	1.721	1.323	0.859	0.686	0.532	0.456	0.391	0.326	0.257
22	3.792	2.819	2.508	2.074	1.717	1.321	0.858	0.686	0.532	0.456	0.391	0.326	0.256
23	3.768	2.807	2.500	2.069	1.714	1.319	0.858	0.685	0.532	0.455	0.390	0.325	0.255
24	3.745	2.797	2.492	2.064	1.711	1.318	0.857	0.685	0.531	0.455	0.390	0.325	0.254
25	3.725	2.787	2.485	2.060	1.708	1.316	0.856	0.684	0.531	0.454	0.389	0.324	0.253
26	3.707	2.779	2.479	2.056	1.706	1.315	0.856	0.684	0.531	0.454	0.389	0.324	0.252
27	3.690	2.771	2.473	2.052	1.703	1.314	0.855	0.684	0.531	0.453	0.388	0.323	0.251
28	3.674	2.763	2.467	2.048	1.701	1.313	0.855	0.683	0.530	0.453	0.388	0.323	0.250
29	3.659	2.756	2.462	2.045	1.699	1.311	0.854	0.683	0.530	0.452	0.387	0.322	0.249
30	3.646	2.750	2.457	2.042	1.697	1.310	0.854	0.683	0.530	0.452	0.387	0.322	0.248
40	3.551	2.704	2.423	2.021	1.684	1.303	0.851	0.681	0.529	0.450	0.385	0.320	0.246
60	3.460	2.660	2.390	2.000	1.671	1.296	0.848	0.679	0.527	0.448	0.384	0.319	0.244
120	3.373	2.617	2.358	1.980	1.658	1.289	0.845	0.677	0.526	0.447	0.383	0.318	0.242
∞	2.581	2.330	1.962	1.646	1.282	1.282	1.282	1.282	0.842	0.675	0.525	0.318	0.241

جامعة الرانري

A R - R A N I R Y

Lampiran 21: Dokumentasi Kegiatan Penelitian

