EFEKTIVITAS MODEL *COOPERATIVE LEARNING* TIPE *JIGSAW* BERBANTU E-MODUL TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA SMAN 1 WIRADESA

Siska Ayu Melati[1], Sayyidatul Karimah[2]
[1,2]Pendidikan Matematika FKIP, Universitas Pekalongan
siskaayumelati30@gmail.com[1], sayyidatul.karimah@gmail.com[2]

ABSTRACT

This research set out to determine how effective the Jigsaw-type Cooperative Learning model, supported by an e-module, is in strengthening students' mathematical problem-solving skills at SMAN 1 Wiradesa. Using a quantitative approach with a One Group Pretest-Posttest Design, one eleventh-grade class comprising 27 students was selected as the experimental sample through cluster random sampling. Data were gathered with a problem-solving test built around Polya's four stages: understanding the problem, devising a plan, carrying out the plan, and looking back. The quality of the instrument was confirmed through tests of validity, reliability, item difficulty, and discriminating power. Data were then analyzed using a paired-sample t-test and a one-proportion z-test. Findings revealed a statistically significant gain between the pretest and posttest, with mean scores climbing from 65.74 to 85.59 $(t = -10.467, p = 0.000 < 0.05)$*. In addition, 24 of the 27 students (88.89%) reached the mastery threshold of ≥ 72, well above the 70% minimum required for classical mastery (z =* $2.142 >$ *z-table=* 1.645*). These results indicate that the e-module-assisted Jigsaw Cooperative Learning model is effective for improving students' mathematical problem-solving ability and can be recommended as a collaborative, innovation-oriented alternative for senior high school mathematics instruction.*

Keywords: Cooperative Learning, Jigsaw, E-Module, Mathematical Problem-Solving Ability

ABSTRAK

Penelitian ini disusun untuk mengetahui sejauh mana model *Cooperative Learning* tipe *Jigsaw* yang dipadukan dengan e-modul mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMAN 1 Wiradesa. Pendekatan yang dipakai adalah kuantitatif dengan desain *One Group Pretest-Posttest Design*, dengan satu kelas XI berjumlah 27 siswa dipilih sebagai kelas eksperimen melalui *teknik cluster random sampling.* Pengumpulan data dilakukan lewat tes pemecahan masalah matematis yang disusun berdasarkan empat tahapan Polya, yakni memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali. Kelayakan instrumen dipastikan melalui pengujian validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, serta daya pembeda. Data kemudian diolah menggunakan

paired sample t-test dan uji z proporsi. Temuan penelitian memperlihatkan adanya perbedaan yang bermakna antara skor pretest dan posttest, dengan rata-rata naik dari 65,74 menjadi $85{,}59$ $(\mathrm{t} = -10{,}467;\ \mathrm{p} = 0{,}000 < 0{,}05)$. Selain itu, sebanyak 24 dari 27 siswa (88,89%) berhasil mencapai nilai ketuntasan ≥ 72, melampaui ambang ketuntasan klasikal minimal 70% $(\mathrm{z} = 2{,}142 >$ z-tabel $= 1{,}645)$. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa model *Cooperative Learning* tipe *Jigsaw* berbantu e-modul efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, sehingga layak dipertimbangkan sebagai alternatif pembelajaran matematika yang inovatif dan bersifat kolaboratif di tingkat SMA.

Kata Kunci: *Cooperative Learning*, *Jigsaw*, E-Modul, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis.

A. Pendahuluan

Memasuki era globalisasi, dunia pendidikan dituntut mampu mencetak individu-individu dengan kapasitas berpikir tingkat tinggi. Matematika menempati posisi strategis dalam menumbuhkan kemampuan bernalar secara logis, kritis, sistematis, dan analitis. Kemampuan pemecahan masalah matematis termasuk kecakapan tingkat tinggi yang menjadi tolok ukur keberhasilan pembelajaran matematika sekaligus landasan penting bagi penerapan ilmu dalam kehidupan nyata (Putri *et al.*, 2025). Hal tersebut selaras dengan amanat Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016, yang mengharapkan siswa mampu menyampaikan gagasan, bernalar secara runtut, dan menyusun pembuktian matematis sebagai bekal menghadapi berbagai persoalan.

Pada kenyataannya, kapasitas siswa Indonesia dalam menyelesaikan persoalan matematika belum sesuai harapan. Data *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 yang diterbitkan OECD menunjukkan capaian Indonesia berada di posisi rendah dalam bidang matematika, dengan skor rata-rata yang jauh tertinggal dari rata-rata negara-negara OECD. Salah satu akar masalahnya diduga terletak pada praktik pembelajaran yang masih berlangsung satu arah, di mana siswa sekadar menerima informasi tanpa dilibatkan secara aktif dalam proses berpikir kritis dan menganalisis persoalan (Revynatasya, 2023).

Fenomena serupa juga tampak di SMAN 1 Wiradesa. Hasil observasi awal dan wawancara bersama guru matematika mengungkap bahwa

kurang lebih 60% siswa masih kesulitan mengerjakan soal-soal yang membutuhkan analisis mendalam dan penyelesaian yang sistematis. Kesulitan tersebut dapat ditelusuri melalui empat tahapan Polya: (1) pada tahap memahami masalah, siswa kerap kali tidak mampu mengidentifikasi informasi yang tersedia; (2) pada tahap merencanakan penyelesaian, siswa kebingungan menentukan strategi yang tepat; (3) pada tahap melaksanakan rencana, siswa kerap melakukan kekeliruan prosedural yang berulang; dan (4) pada tahap memeriksa kembali, hampir semua siswa tidak melakukan verifikasi atas jawaban yang telah dikerjakan (Putri *et al.*, 2025).

Di SMAN 1 Wiradesa, guru masih mengandalkan pendekatan konvensional yang berpusat pada guru (*teacher-centered*), dengan dominasi metode ceramah dan pemberian tugas dari buku paket. Minimnya interaksi antarsiswa selama proses belajar menjadi kendala serius bagi berkembangnya kemampuan pemecahan masalah, mengingat kemampuan tersebut tidak dapat tumbuh hanya lewat penyampaian informasi satu arah.

Pemanfaatan media pembelajaran pun belum berjalan optimal; guru sesekali memakai media penunjang seperti slide presentasi atau video, tetapi penggunaannya tidak konsisten dan tidak terstruktur. Secara keseluruhan, kegiatan belajar mengajar masih sangat bergantung pada buku cetak sebagai sumber belajar utama (Putriani & Hudaidah, 2021). Akibatnya, hasil belajar siswa cenderung bersifat prosedural mampu mengerjakan soal-soal rutin, tetapi kesulitan menghadapi soal non-rutin yang menuntut analisis dan penalaran yang lebih dalam.

Menjawab persoalan tersebut, dibutuhkan pergeseran pendekatan pembelajaran dari yang bersifat pasif menuju kolaboratif dan aktif. Model *Cooperative Learning* tipe *Jigsaw* hadir sebagai salah satu solusi yang menjanjikan lewat struktur kelompok belajar yang khas. Dalam pelaksanaannya, setiap siswa berperan sebagai “ahli” pada submateri tertentu dan bertanggung jawab menyampaikannya kembali kepada rekan sekelompok, sehingga tumbuh rasa saling bergantung secara positif sekaligus tanggung jawab individu. Maryati *et al.*(2024) mengungkap bahwa penerapan

model *Jigsaw* mampu meningkatkan partisipasi maupun hasil belajar matematika secara signifikan. Sejalan dengan itu, Nurkamiden *et al.* (2025) turut mencatat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa dari 46,43% menjadi 85,71% setelah dua siklus penelitian tindakan kelas.

Keefektifan model *Jigsaw* berpeluang ditingkatkan lagi bila dipadukan dengan media pembelajaran yang inovatif. E-modul, sebagai bahan ajar digital yang interaktif dan memungkinkan siswa belajar mandiri, terbukti dapat menyederhanakan konsep matematika yang tadinya sulit menjadi lebih mudah dicerna. Islahiyah *et al.* (2021) mendapati bahwa e-modul berbasis *Problem Based Learning* berhasil meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis hingga tingkat ketuntasan klasikal mencapai 80%. Perpaduan model *Jigsaw* dan e-modul inilah yang ditawarkan sebagai solusi atas persoalan pembelajaran matematika yang masih pasif, berpusat pada guru, dan minim pemanfaatan media di SMAN 1 Wiradesa sebagaimana telah diuraikan sebelumnya, sekaligus menjadi alternatif untuk mengatasi rendahnya capaian kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Pelaksanaan pembelajaran dengan model *Cooperative Learning* tipe *Jigsaw* berbantu e-modul dapat dipaparkan secara lebih rinci sebagai berikut. a. Kegiatan Pendahuluan: guru membuka pembelajaran dengan salam dan doa, menyampaikan tujuan pembelajaran, serta memberikan motivasi kepada siswa dengan menjelaskan manfaat materi lingkaran yang akan dipelajari melalui model *Jigsaw* berbantu e-modul. b. Kegiatan Inti: guru mengelompokkan siswa ke dalam kelompok asal yang heterogen beranggotakan 4–5 siswa; siswa yang memperoleh submateri sama berkumpul membentuk kelompok ahli untuk mendalami materi melalui e-modul yang memuat contoh soal berbasis tahapan Polya, Lembar Kerja Siswa (LKS), dan tautan video pembelajaran interaktif; usai berdiskusi, siswa kembali ke kelompok asal untuk menyampaikan kembali materi dan hasil jawaban yang telah dipelajari kepada teman-temannya; seluruh anggota kelompok asal menyimak dan berupaya menguasai keseluruhan materi, sementara guru berkeliling

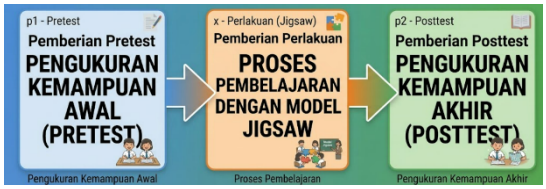
memberikan bimbingan atas persoalan yang belum terpecahkan dalam kelompok. c. Kegiatan Penutup: guru memberikan evaluasi individual untuk mengukur pemahaman masing-masing siswa, bersama siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari, kemudian menutup pembelajaran. (Aronson, E. 2002).

Keunikan penelitian ini terletak pada pengintegrasian model *Jigsaw* dengan e-modul yang secara khusus memuat contoh soal berbasis tahapan Polya pada materi lingkaran dan busur lingkaran, sebuah kombinasi yang belum banyak dikaji pada jenjang SMA. Berbeda dari penelitian Maryati *et al.* (2024) dan Nurkamiden *et al.* (2025) yang menerapkan model *Jigsaw* tanpa media digital, maupun penelitian Islahiyah *et al.* (2021) yang menggunakan e-modul tanpa struktur kooperatif *Jigsaw*, penelitian ini memadukan keduanya sekaligus, sehingga diharapkan mampu memperkuat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara lebih terstruktur dibandingkan penerapan kedua strategi tersebut secara terpisah.

Bertolak dari kesenjangan tersebut, penelitian ini disusun dengan dua tujuan: (1) untuk mengetahui terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan sesudah memperoleh pembelajaran dengan model *Cooperative Learning* tipe *Jigsaw* berbantu e-modul; dan (2) untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa dapat mencapai ketuntasan belajar minimal 70% dengan acuan AKM sebesar 72.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini memakai pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen, menggunakan *One Group Pretest-Posttest Design* yaitu rancangan yang hanya melibatkan satu kelompok tanpa adanya kelompok pembanding (kontrol). Skema penelitian terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Skema Penelitian

Dari Gambar 1 Kelas yang dijadikan objek penelitian terlebih dahulu diberi tes awal (pretest), lalu diberi perlakuan berupa penerapan model *Cooperative Learning* tipe *Jigsaw* berbantu e-modul, dan diakhiri dengan tes akhir (posttest).

Penelitian berlangsung di kelas XI SMAN 1 Wiradesa yang beralamat di Jl. Patimura No. 467, Desa Pekuncen, Kecamatan Wiradesa, Kabupaten Pekalongan, Provinsi Jawa Tengah, pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Populasi penelitian mencakup seluruh siswa kelas XI SMAN 1 Wiradesa yang tersebar dalam 9 kelas. Penentuan sampel dilakukan dengan teknik *Cluster Random Sampling* berdasarkan kriteria: (1) seluruh sampel berasal dari tingkat kelas yang sama, yaitu kelas XI; (2) seluruh kelas menggunakan kurikulum yang sama dalam proses pembelajaran; (3) seluruh kelas diajar oleh guru mata pelajaran matematika yang sama; dan (4) pembagian siswa ke dalam setiap kelas dilakukan oleh pihak sekolah secara acak tanpa mempertimbangkan kemampuan akademik siswa (Ristiningsih *et al.,*2021). Dengan karakteristik tersebut, setiap kelas dianggap memiliki peluang yang sama untuk dipilih sebagai sampel penelitian.

Penelitian ini menetapkan satu kelas sebagai kelas eksperimen yang beranggotakan 27 siswa. Pengumpulan data memakai instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang disusun berdasarkan empat indikator tahapan Polya, yaitu: (1) memahami masalah; (2) merencanakan penyelesaian; (3) melaksanakan rencana; dan (4) memeriksa kembali. Kelayakan instrumen ini telah teruji sebelum digunakan, berdasarkan hasil pretest uji validitas isi menggunakan indeks Aiken, instrumen penelitian ini dinyatakan valid dengan nilai V = 0,719 (kategori tinggi). Pada analisis butir soal, diperoleh daya pembeda sebesar 0,722 (kategori sangat baik) untuk soal pertama dan 0,681 (kategori baik) untuk soal kedua, indeks tingkat kesukaran pada rentang 0,449–0,593 (kategori sedang), serta uji reliabilitas menggunakan rumus Cronbach's Alpha yang mencapai nilai r_i = 0,887 (kategori sangat tinggi). Sementara itu, hasil posttest uji validitas isi menggunakan indeks Aiken, instrumen penelitian ini dinyatakan valid dengan nilai V = 0,719 (kategori tinggi). pada hasil analisis butir soal, daya pembeda tercatat sebesar 0,569 (kategori baik) pada soal pertama dan 0,514 (kategori baik) pada soal kedua, dengan indeks tingkat kesukaran yang juga berada pada kategori sedang,

serta koefisien reliabilitas sebesar r_i = 0,725 (kategori tinggi).

Dengan capaian tersebut, instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis dinilai layak digunakan karena telah memenuhi keempat syarat kelayakan butir soal, yakni validitas isi minimal sedang, reliabilitas minimal sedang, daya pembeda minimal baik, serta tingkat kesukaran pada kategori sedang.

Analisis data pada penelitian ini mencakup: (1) *paired sample t-test* untuk menjawab hipotesis pertama melalui program IBM SPSS Statistics; dan (2) uji z proporsi satu pihak (*one-tailed test*) untuk menjawab hipotesis kedua melalui perhitungan manual, dengan nilai Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) sebesar 72 dijadikan acuan standar ketuntasan. Kelas dinyatakan tuntas secara klasikal apabila sedikitnya 70% siswa memperoleh nilai AKM ≥ 72. Seluruh pengujian dilaksanakan pada taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Hasil Penelitian

a. Hasil Pengujian Prasyaratan Analisis

Sebelum melakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan analisis berupa uji normalitas. Pengujian normalitas *Shapiro-Wilk* dilakukan memakai uji *Shapiro-Wilk* melalui program IBM SPSS Statistics terhadap data selisih (posttest − pretest), dengan hasil disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas

Dependent Variables	Shapiro-Wilk		Sig.
	Statistic	df	
selisih	.984	27	.939

Sumber: Data primer diolah, 2026

Tabel 1 memperlihatkan nilai Sig sebesar 0,939, yang berada di atas 0,05, sehingga H_0 diterima dan data dapat dikatakan berdistribusi normal. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas ini, pengujian parametrik dapat dilanjutkan.

b. Hasil Analisis Statistik Deskriptif

Hasil analisis statistic deskriptif dilakukan untuk memberi gambaran kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan, yang diperoleh dari analisis statistik deskriptif, disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Statistik	Pretest	Posttest

N	27	27
Rata-rata	65,74	85,59
Median	59,00	87,00
Std. Deviasi	15,691	10,393
Nilai Minimum	40	62
Nilai Maksimum	100	100

Sumber: Data primer diolah, 2026

Merujuk Tabel 2, skor rata-rata siswa naik sebesar 19,85 poin, dari 65,74 pada saat pretest menjadi 85,59 pada saat posttest. Standar deviasi turut mengalami penurunan, dari 15,691 (pretest) menjadi 10,393 (posttest), yang mengindikasikan bahwa sebaran kemampuan siswa menjadi lebih homogen dan merata setelah diberi perlakuan.

c. Hasil Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini dilakukan untuk menjawab dua rumusan masalah penelitian, yaitu: (1) apakah terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan sesudah penerapan model *Cooperative Learning* tipe *Jigsaw* berbantu e-modul? dan (2) apakah proporsi siswa yang mencapai ketuntasan belajar ≥ 72 telah melampaui 70%. Pengujian dilakukan menggunakan uji *t* berpasangan dan uji proporsi satu pihak?.

Untuk hasil *paired sample t-test* disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil *Paired sample t-test*

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 pretest – posttest	-19.852	9.856	1.897	-23.7511	-15.9553	-10.467	26	.000

Sumber: Data primer diolah, 2026

Nilai Sig. (2-tailed) pada Tabel 3 tercatat sebesar 0,000, lebih kecil dari 0,05, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan

posttest kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Hipotesis kedua, uji z proporsi satu pihak menghasilkan: $p = 24/27 = 0{,}8889\ (88{,}89\%)$, z-hitung $= 2{,}142 >$ z-tabel $= 1{,}645$ pada $\alpha = 0{,}05$ (satu pihak). Dengan demikian H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti proporsi siswa yang mencapai ketuntasan (nilai ≥ 72) secara signifikan telah melampaui 70% dengan proporsi aktual sebesar 88,89% (24 dari 27 siswa).

Tabel 4. Hasil Uji Z Proporsi Ketuntasan Belajar Klasikal

Komponen	Nilai	Keterangan
Siswa tuntas (nilai ≥ 72)	24 dari 27	88,89%
Proporsi (p)	0,8889	-
Z-hitung	2,142	-
Z-tabel ($\alpha = 0{,}05, 1-\text{tail}$)	1,645	-
Keputusan	H_0 ditolak	Klasikal tuntas

Sumber: Data primer diolah, 2026

2. Pembahasan

a. Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Temuan *paired sample t-test* membuktikan adanya perbedaan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan($t = -10{,}467;\ p = 0{,}000$). Kenaikan rata-rata sebesar 19,85 poin menggambarkan dampak nyata dari penerapan model *Cooperative Learning* tipe *Jigsaw* berbantu e-modul. Sebelum diberi perlakuan, mayoritas siswa belum mampu mengenali informasi yang diketahui, mengalami kesulitan memilih strategi yang tepat, sering melakukan kesalahan prosedural, dan melewatkan tahap verifikasi jawaban.

Peningkatan tersebut dapat diinterpretasikan melalui tiga aspek utama pembelajaran model *Jigsaw* yang selaras dengan kerangka Polya. Pertama, pada fase kelompok ahli, setiap siswa dituntut mendalami sub-materi secara mendalam sebelum menjelaskannya kepada teman, sehingga terlatih kemampuan merencanakan penyelesaian secara konseptual. Kedua, pada fase mengajarkan kembali kepada kelompok asal, siswa dilatih menjawab pertanyaan dari teman-temannya, yang menajamkan kemampuan menganalisis masalah dari berbagai sudut pandang relevan dengan tahap memahami masalah pada kerangka Polya. Ketiga, latihan soal yang dikerjakan secara kolaboratif mendorong siswa untuk

mengevaluasi tiap langkah penyelesaian, sehingga melatih tahap memeriksa kembali yang selama ini kerap terlewat, sejalan dengan temuan Siregar (2025) bahwa struktur kelompok *Jigsaw* mendorong siswa mengevaluasi proses penyelesaian masalah secara bertahap.

Selain faktor model *Jigsaw*, keberadaan e-modul turut memberi kontribusi yang berarti dalam menjawab rumusan masalah penelitian ini, yakni kesulitan siswa pada keempat tahapan Polya sebagaimana diuraikan sebelumnya. Kontribusi tersebut terutama terjadi pada sintak kegiatan inti, khususnya pada fase kelompok ahli, yaitu tahap ketika siswa dengan submateri yang sama berkumpul untuk mendalami materi secara mandiri melalui e-modul sebelum kembali mengajarkannya kepada kelompok asal. Pada fase inilah kesulitan siswa dalam memahami masalah dan merencanakan penyelesaian yang sebelumnya banyak terjadi akibat pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru dan minim media terstruktur dapat diminimalkan, sebab e-modul menyajikan contoh soal berbasis tahapan Polya, LKS, serta tautan video pembelajaran interaktif yang membimbing siswa mengidentifikasi informasi dan menyusun strategi penyelesaian secara sistematis sebelum berdiskusi.

Nurhamidah *et al.* (2025) mengonfirmasi bahwa e-modul interaktif yang dirancang serupa terbukti valid, praktis, dan efektif dalam memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Sejalan dengan itu, Safithri dan Saputri (2023) menegaskan bahwa e-modul yang disusun secara terstruktur dan dapat digunakan baik secara mandiri maupun dalam diskusi kelompok mampu mendukung pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara optimal, sebagaimana tergambar pada fase kelompok ahli dalam penelitian ini. Temuan ini juga sejalan dengan hasil Islahiyah *et al.* (2021), yang membuktikan bahwa e-modul berbasis Problem Based Learning efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dengan 80% siswa mencapai ketuntasan. Turunnya standar deviasi dari 15,69 menjadi 10,39 turut menunjukkan bahwa model *Jigsaw* berbantu e-modul tidak hanya mengerek rata-rata kemampuan

siswa, tetapi juga memperkecil kesenjangan kemampuan antarsiswa.

b. Ketuntasan Belajar Klasikal

Hasil pengujian hipotesis kedua melalui uji z proporsi satu pihak menunjukkan bahwa 24 dari 27 siswa (88,89%) berhasil mencapai nilai ketuntasan ≥ 72, dengan z-hitung = 2,142 lebih besar dari z-tabel = 1,645 pada taraf signifikansi α = 0,05, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, secara statistik proporsi ketuntasan belajar klasikal sebesar 88,89% ini terbukti telah melampaui ambang batas minimal 70% yang ditetapkan sebagai kriteria keberhasilan pembelajaran

Tingginya proporsi ketuntasan tersebut dapat diinterpretasikan melalui dua aspek utama, yaitu dari sisi penerapan model *Jigsaw* dan dari sisi pemanfaatan e-modul. Aspek pertama berasal dari sisi model *Jigsaw*. Prinsip saling bergantung secara positif (positive interdependence) dan tanggung jawab individu yang melekat pada model ini mendorong setiap siswa untuk benar-benar memahami materinya, sebab keberhasilan kelompok sangat bergantung pada kontribusi masing-masing anggota (Mulana, 2022). Kontribusi ini terjadi terutama pada sintak kegiatan inti, yaitu pada fase kelompok ahli dan fase kembali ke kelompok asal, tempat siswa berkemampuan lebih tinggi dapat membantu rekan yang kemampuannya masih tertinggal, sehingga tercipta pemerataan pemahaman yang berkontribusi pada tingginya proporsi ketuntasan,sejalan dengan temuan Cochon Drouet et al. (2023) dalam tinjauan sistematis dan meta-analisis yang dipublikasikan di Frontiers in Psychology, yang menegaskan bahwa struktur kelompok ahli dalam *Jigsaw* menciptakan kondisi belajar aktif yang mendorong peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi secara kolektif, termasuk kemampuan pemecahan masalah matematis.

Aspek kedua berasal dari sisi e-modul. Sifatnya yang dapat diakses kapan pun dan di mana pun memberi ruang bagi siswa yang belum tuntas untuk terus belajar secara mandiri di luar jam pelajaran (Islahiyah *et al.*, 2021). Ketersediaan LKS, contoh soal berbasis tahapan Polya, dan video pembelajaran interaktif menghadirkan *scaffolding* yang terstruktur, membantu siswa membangun pemahaman konseptual secara bertahap. Temuan Nurhamidah *et al.*

(2025) yang mengonfirmasi bahwa e-modul interaktif terbukti valid, praktis, dan efektif dalam memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah matematis semakin memperkuat penjelasan ini.

Capaian ini sekaligus melebihi hasil sejumlah penelitian terdahulu. Muntianah (2023) mencatat ketuntasan klasikal sebesar 85% setelah dua siklus penelitian tindakan kelas (PTK) menerapkan model *Jigsaw* di SMA Negeri 7 Depok, dengan peningkatan bertahap dari 37,5% pada pra-siklus menjadi 55% pada siklus I. Purba dan Sitepu (2025) melaporkan peningkatan ketuntasan dari 46,8% menjadi 73,5% pada siswa kelas VIII SMP setelah penerapan model *Jigsaw*, sementara Islahiyah *et al.* (2021) mencatat ketuntasan klasikal sebesar 80% melalui e-modul berbasis *Problem Based Learning*. Lebih tingginya capaian penelitian ini dibandingkan ketiga referensi tersebut mengindikasikan adanya efek sinergi antara model *Jigsaw* dan e-modul yang diterapkan secara terpadu dalam satu desain pembelajaran, alih-alih diterapkan secara terpisah sebagaimana pada penelitian-penelitian sebelumnya.

D.Kesimpulan

Bertolak dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, dapat ditarik dua simpulan berikut. Pertama, terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis yang signifikan antara sebelum dan sesudah siswa mengikuti pembelajaran dengan model *Cooperative Learning* tipe *Jigsaw* berbantu e-modul. Hal ini tampak dari kenaikan nilai rata-rata siswa, dari 65,74 pada pretest menjadi 85,59 pada posttest, dengan nilai Sig. (2-tailed) $= 0{,}000 < 0{,}05$, sehingga H_0 ditolak.

Kedua, kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang dibelajarkan dengan model *Cooperative Learning* tipe *Jigsaw* berbantu e-modul telah mencapai ketuntasan belajar klasikal, dengan 24 dari 27 siswa (88,89%) berhasil memperoleh nilai ≥ 72 melampaui kriteria ketuntasan minimal 70% ($z = 2{,}142 > z - \text{tabel} = 1{,}645$). Dengan demikian, model *Cooperative Learning* tipe *Jigsaw* berbantu e-modul terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas XI SMAN 1 Wiradesa.

Berpijak pada simpulan tersebut, beberapa saran dikemukakan sebagai berikut. Bagi Guru Matematika: Menerapkan model Cooperative Learning tipe *Jigsaw* berbantu e-modul secara lebih luas pada topik matematika lain yang lebih kompleks (seperti trigonometri, limit, atau statistika), serta memberikan pendampingan intensif pada fase kelompok ahli bagi siswa yang belum tuntas. Bagi Kepala Sekolah: Mendukung pembelajaran digital dengan menyediakan infrastruktur yang memadai (internet stabil dan perangkat digital), serta menjadikan hasil penelitian sebagai dasar kebijakan sekolah, misalnya melalui pelatihan model pembelajaran kolaboratif bagi guru mata pelajaran lain. Bagi Peneliti Selanjutnya: Menggunakan desain kuasi-eksperimen dengan kelompok kontrol untuk perbandingan yang lebih kuat, mengembangkan e-modul yang lebih adaptif terhadap tingkat kesulitan siswa, serta meneliti aspek afektif seperti motivasi dan kepercayaan diri.

DAFTAR PUSTAKA

Adji, M. R., Prasetyo, M. A., Nada, K., Ulandari, L., & Fadila, L. (2023). Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. Griya Journal of Mathematics Education and Application, 3(2), 256–263.

Anas, P., Sofyan, D., & Puspitasari, N. (2025). Perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang mendapatkan model pembelajaran problem-based learning dengan kooperatif tipe *Jigsaw*. Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu, 4(1), 233–244.

Arianto, D., Panjanji, K., Napfiah, S., & Yazidah, N. (2023). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Kontekstual Materi Barisan Dan Deret. Cakrawala Jurnal Ilmiah Bidang Sains, 7281, 35–44.

Aronson, E. (2002). Building Empathy, Compassion, and Achievement in the *Jigsaw* Classroom. Dalam J. Aronson (Ed.), Improving Academic Achievement: Impact of Psychological Factors on Education (hlm. 209–225). New York: Academic Press.

Cochon Drouet, O., Lentillon-Kaestner, V., & Margas, N. (2023). Effects of the *Jigsaw* method on student educational outcomes: systematic review and meta-analyses. Frontiers in Psychology, 14, 1216437.

Islahiyah, I., Pujiastuti, H., & Mutaqin, A. (2021). Pengembangan E-Modul Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 10(4), 2107–2118.

Johnson, F. O., Lawal, R. F., & Dada, F. H. (2023). Effect Of Smartphone-Assisted *Jigsaw Cooperative Learning* On Students' Mathematics Self-Efficacy. Brillo Journal, 2(2), 63–79.

Maryati, T., Sujiono, S., Purnomo, D. T., Sudarto, S., Shadikah, A. A., Harto, S., & Rispatiningsih, D. M. (2024). Implementasi Model Pembelajaran *Cooperative Learning* Tipe *Jigsaw* Dalam Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Matematika. Nusra: Jurnal Penelitian Dan Ilmu Pendidikan, 5(1), 270–283.

Mulana. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Untuk Meningkatkan Disiplin Dan Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas XI MIPA 4 SMA Negeri 4 Singaraja. 09(1), 54–70.

Muntianah. (2023). Upaya Peningkatan Motivasi Dan Hasil Belajar Matematika Pokok Bahasan SPLTV Dengan Metode Pembelajaran Kooperatif Kelompok Belajar Model *Jigsaw* Siswa Kelas XII SMA Negeri 7 Depok. Inovasi Penelitian Tindakan Kelas Dan Sekolah, 3(1), 26–34.

Nurhamidah, S., Maryati, T. K., & Dimyati, A. (2025). E-Modul Interaktif Berbasis Problem Based Learning dengan Articulate Storyline untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. ALGORITMA: Journal of Mathematics Education, 7(2).

Nurkamiden, F., Pomalato, S. W. D., & Zaiyah, S. (2025). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah

Matematika Menggunakan Model Kooperatif Tipe *Jigsaw* Pada Materi Perbandingan. Research in The Mathematical And Natural Sciences, 4(1), 16–22.

Pujingsih. (2021). Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Matematika Dengan Metode Kooperatif Tipe *Jigsaw* Di SMA Negeri 1 Gerung. Jurnal Paedagogy, 8(1), 50–56.

Purba, C., Ananta, R., & Sitepu, S. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Kelas VIII. Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan, 3(4), 1697–1702.

Putri, D. R., & Nugraheni, E. A. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Guided Discovery Learning (GDL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMA. Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika, 5(2), 191–197.

Putri, I. R., Murti, R. C., & Firdaus, F. M. (2025). Exploring Number Concept Mastery: A Rasch Analysis Of Flipped Classroom Learning For Future Elementary Teachers. Al-Ishlah Jurnal Pendidikan, 17, 4838–4847.

Putriani, J. D., & Hudaidah, H. (2021). Penerapan Pendidikan Indonesia Di Era Revolusi Industri 4.0. Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan, 3(3), 830–838.

Ristiningsih, R., Karimah, S., & Fatih'Adna, S. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis RME Berbantu E-Modul Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VIII. Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha, 12(1), 49-57.

Retnawati, H. (2016). Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian. Parama Publishing, Yogyakarta.

Revynatasya, K. A. (2023). Evaluasi Pelatihan Penguatan SDM Program Sekolah Penggerak Di SMA Negeri 1 Depok. Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

Rusdyi, Habsyi, & Isman M, N. (2021). Perbandingan Hasil Belajar Matematika Siswa SMA Melalui Model Pembelajaran Problem Solving Dengan *Jigsaw*. Jurnal Pendidikan MIPA, 11, 47–53.

Safithri, R., & Saputri, R. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Problem Based Learning Materi SPLDV Kelas X SMA. Jurnal Cendekia, 07(1), 784–795.

Siregar, T. (2025). The Effectiveness of Mathematics Instruction Through The Implementation of The *Jigsaw Cooperative Learning* Model On The Topic of Quadratic Equations. Zenodo-Research & Development, 3(4), 1–19.

Tambunan, N., Siregar, E. Y., & Harahap, M. S. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA Negeri 1 Angkola Selatan. Jurnal MathEdu, 3(1), 61–68.