Jurnal Pendidikan Matematika Unpatti
| April 2026 | Volume 7 Nomor 1 | Hal. 48 – 55
DOI https://doi.org/10.30598/jpmunpatti.v7.i1.p48-55
Website: https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/jpmu
ISSN 2723-6870

Perbandingan Model Pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) dan *Direct Instruction* (DI) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMK pada Materi Program Linear

Hanisa Tamalene[1], Eka Syahbriana Jabar[2*]

[1,2] Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pattimura
Jalan Ir. M. Putuhena, Kampus Unpatti, Poka, Ambon, Indonesia

Submitted: December 19, 2026 *Revised: March 05, 2026* *Accepted: April 15, 2026*

e-mail: [2]ekasyahbriana31@gmail.com

*corresponding author**

Abstrak

Kemampuan pemecahan masalah matematis (KPPM) adalah kompetensi yang sangat penting, namun berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan siswa di bidang ini masih cukup rendah, khususnya pada materi Program Linear. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan membandingkan seberapa efektif model pembelajaran Numbered Head Together (NHT) yang berpusat pada siswa dibandingkan dengan model Direct Instruction (DI) yang berpusat pada guru. Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimen dengan pendekatan post test only group design yang melibatkan 46 siswa kelas XI dari salah satu SMK di Ambon. Para siswa ini dibagi menjadi kelompok eksperimen (NHT, n=24) dan kelompok kontrol (DI, n=22). Instrumen utama yang digunakan adalah tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang telah divalidasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok NHT mendapatkan rata-rata skor KPPM lebih tinggi secara signifikan (80.50) dibandingkan kelompok DI (68.77) dengan nilai p=0.001. Implikasi dari penelitian ini membuktikan bahwa model pembelajaran kooperatif yang mendorong interaksi serta tanggung jawab individu ternyata lebih baik dalam melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa daripada pendekatan belajar langsung yang sekadar fokus pada prosedur. Oleh karena itu, model ini sangat direkomendasikan bagi para pendidik.

Kata kunci: *direct instruction*, kemampuan pemecahan masalah matematis, *numbered head together,* program linear.

Abstract

Mathematical problem-solving ability (MPSA) is a crucial competency, yet various studies indicate that students' abilities in this area remain quite low, particularly in Linear Programming material. This study aims to fill this gap by comparing the effectiveness of the student-centered Numbered Head Together (NHT) learning model with the teacher-centered Direct Instruction (DI) model. This study employed a quasi-experimental design using a post-test-only group design approach, involving 46 eleventh-grade students from a vocational high school (SMK) in Ambon. These students were divided into an experimental group (NHT, n=24) and a control group (DI, n=22). The primary instrument used was a validated mathematical problem-solving ability test. The results showed that the NHT group obtained a significantly higher average MPSA score (80.50) compared to the DI group (68.77) with a p-value = 0.001. The implications of this research prove that a cooperative learning model that encourages interaction and individual responsibility is indeed better at training students' higher-order thinking skills than a direct learning approach that merely focuses on procedures. Therefore, this model is highly recommended for educators.

Keywords: direct instruction, linear programming, mathematical problem-solving ability, numbered head together.

This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2026 by author.

1. Pendahuluan

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kompetensi dasar dalam pembelajaran matematika dan sering dianggap sebagai jantungnya ilmu ini. Kemampuan ini tidak hanya soal seberapa jago siswa menghitung menggunakan rumus, tetapi juga mencakup keterampilan dalam memilih informasi, menganalisis, dan mengevaluasi hasil penyelesaian dari suatu masalah. Berdasarkan kerangka NCTM, kemampuan pemecahan masalah adalah satu dari lima pilar utama yang wajib dikuasai oleh siswa. Biasanya, proses ini mengikuti empat tahapan strategi Polya, yaitu: memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi atau mengecek kembali (Davita & Pujiastuti, 2020).

Namun kenyataannya, kemampuan pemecahan masalah matematis di lapangan masih berada di tingkat yang cukup mengkhawatirkan (Nuryana & Rosyana, 2019), padahal peran kemampuan ini sangatlah krusial. Kekurangan ini sangat terlihat jelas pada materi Program Linear, di mana siswa kerap menunjukkan kesulitan besar saat harus menerapkan strategi dan memastikan kebenaran dari jawaban mereka (Sriwahyuni & Maryati, 2022). Akar masalahnya sering kali berasal dari ketidakmampuan siswa dalam memahami serta membuat model matematika dari persoalan kontekstual yang rumit.

Untuk mengatasi tantangan ini, para peneliti pendidikan terus menggali berbagai model pembelajaran inovatif. Salah satu model yang punya potensi besar untuk meningkatkan kemampuan tersebut adalah model pembelajaran kooperatif tipe Numbered Head Together (NHT) (Riansyah et al., 2020). Banyak studi yang sudah membuktikan bahwa model NHT ini efektif dan memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa jika dibandingkan dengan metode konvensional atau metode ceramah (Tinambunan et al., 2020). Di sisi lain, model Direct Instruction (DI) merupakan pendekatan terstruktur yang berpusat pada guru dan biasanya dipakai untuk mengajarkan hal-hal yang sifatnya prosedural.

Berbagai penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas model pembelajaran *Numbered Heads Together* (NHT) maupun *Direct Instruction* (DI) secara terpisah. Pada penerapan NHT, studi oleh Koyumah dan Utomo (2016) serta Astuti (2017) menunjukkan bahwa model kolaboratif ini mampu meningkatkan partisipasi aktif dan pemahaman konsep matematis siswa melalui diskusi kelompok. Selain itu, penelitian Erawati dkk. (2021) menegaskan bahwa model kooperatif tipe NHT sangat efektif dalam melatih kemampuan pemecahan masalah matematis serta membangun tanggung jawab individu di dalam tim. Di sisi lain, model terstruktur DI juga terbukti memiliki keunggulan, terutama dalam penguasaan keterampilan prosedural. Penelitian oleh Sidik dan Winata (2016) menggarisbawahi bahwa langkah-langkah sistematis dalam DI sangat membantu siswa yang membutuhkan bimbingan instruksional bertahap. Lebih lanjut, studi oleh Iswara dan Sundayana (2021) menemukan bahwa pengaplikasian DI dapat memandu siswa secara konsisten dalam menyelesaikan langkah-langkah pemecahan masalah matematika rutin.

Meskipun efektivitas masing-masing model sudah banyak diteliti, pemetaan literatur di atas menunjukkan fokus yang masih didominasi pada jenjang sekolah dasar atau menengah pertama. Studi yang secara langsung membandingkan antara model kolaboratif NHT dan model terstruktur DI khususnya dalam konteks pengembangan keterampilan pemecahan masalah pada materi Program Linear di tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) masih sangat terbatas. Secara eksplisit, belum ada penelitian yang menguji manakah dari kedua model pedagogis ini yang lebih adaptif untuk memfasilitasi karakteristik soal Program Linear yang menuntut siswa SMK melakukan pemodelan matematis dan optimasi masalah kontekstual kejuruan.

Adanya kesenjangan antara tuntutan kurikulum dan realita kemampuan siswa di lapangan, ditambah dengan kebutuhan mendesak untuk mencari solusi pedagogis yang tepat, menjadi alasan kuat mengapa penelitian ini penting dilakukan (Sriwahyuni & Maryati, 2022). Pemilihan jenjang SMK di sini juga sangat krusial, mengingat siswa SMK dituntut untuk punya keterampilan memecahkan masalah kontekstual tingkat tinggi yang relevan dengan dunia kerja, sementara Program Linear justru jadi salah satu materi yang paling menantang bagi mereka.

Meskipun efektivitas masing-masing model sudah banyak diteliti, studi yang secara langsung membandingkan antara model kolaboratif NHT dan model terstruktur DI, khususnya dalam konteks pengembangan keterampilan pemecahan masalah pada materi Program Linear di tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), masih sangat terbatas. Adanya kesenjangan antara tuntutan kurikulum dan realita kemampuan siswa di lapangan, ditambah dengan kebutuhan mendesak untuk mencari solusi pedagogis yang tepat,

menjadi alasan kuat mengapa penelitian ini penting dilakukan (Sriwahyuni & Maryati, 2022).

Pemilihan jenjang SMK di sini juga sangat penting, mengingat siswa SMK dituntut untuk punya keterampilan memecahkan masalah kontekstual tingkat tinggi, sementara Program Linear justru jadi salah satu materi yang paling sulit bagi mereka. Minimnya data perbandingan antara model yang berpusat pada siswa (NHT) dan yang berpusat pada guru (DI) di materi ini semakin mempertegas urgensi dari penelitian ini. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan membandingkan kedua model ini secara empiris pada materi Program Linear di jenjang SMK.

2. Metode Penelitian

2.1. Pembagian Kelas

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimen, tepatnya menerapkan desain *post-test only group design*. Desain ini dipilih untuk membandingkan pengaruh perlakuan yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Karena desain ini tidak melibatkan pemberian *pre-test*, kesetaraan kemampuan awal kognitif siswa pada kedua kelompok dibuktikan secara empiris menggunakan data nilai matematika pada semester sebelumnya.

Untuk memastikan kedua kelas tersebut setara, dilakukan uji beda rata-rata (uji-t independent sample) terhadap data nilai awal siswa. Ringkasan hasil uji beda kesetaraan kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Hasil Uji Beda Rata-rata

Kelas	Jumlah Siswa (N)	Rata-rata	Standar Deviasi	*Sig (2-tailed)*	Keterangan
Eksperimen	24	73.50	8.12	0.730	Setara
Kontrol	22	72.80	7.95	0.582	

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0.730 yang mana lebih besar dari taraf signifikansi 0.05. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan awal yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga kedua kelas dinyatakan setara dan layak untuk diberikan perlakuan. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 2 Ambon pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Detail lebih rinci mengenai prosedur pembagian kelas secara utuh disajikan pada tahapan selanjutnya.

2.2. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas XI SMK Negeri 2 Ambon yang totalnya terdiri dari delapan kelas. Untuk sampelnya, pemilihan dilakukan menggunakan teknik *cluster random sampling*, yakni dengan mengambil acak sampel dalam bentuk kelas secara utuh, bukan mengacak individu siswa untuk membentuk kelas baru. Pengambilan sampel ini didasarkan pada analisis nilai ujian matematika semester lalu yang mengonfirmasi bahwa populasi kelas memiliki variansi yang homogen dan kemampuan awal yang relatif seimbang.

Dari hasil pengambilan sampel secara acak tersebut, terpilihlah dua kelas, yaitu kelas XI PPLG 1 (n=24) dan kelas XI PPLG 2 (n=22). Selanjutnya, prosedur penetapan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan melalui pengundian sederhana (*simple random assignment*) agar tidak ada bias subjektif dari peneliti. Berdasarkan hasil pengundian tersebut, kelas XI PPLG 1 ditetapkan sebagai kelompok eksperimen yang akan difasilitasi dengan model kooperatif *Numbered Head Together* (NHT), sedangkan kelas XI PPLG 2 ditetapkan sebagai kelompok kontrol yang akan belajar menggunakan model *Direct Instruction* (DI).

2.3. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah tes akhir (post-test) berupa soal esai sebanyak 4 butir soal. Tes ini disusun berdasarkan kisi-kisi ringkas yang mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi Program Linear, dengan indikator meliputi: (1) merumuskan model matematika (fungsi kendala dan fungsi objektif) dari masalah kontekstual kejuruan, (2) menggambar grafik daerah himpunan penyelesaian (DHP), dan (3) menentukan serta mengevaluasi nilai optimum (maksimum/minimum).Penilaian jawaban siswa dilakukan menggunakan rubrik analitik berbasis tahapan pemecahan masalah Polya. Setiap butir soal memiliki rentang skor antara 0 hingga 10 dengan rincian bobot: skor 2 untuk kemampuan memahami masalah, skor 3 untuk menyusun rencana penyelesaian, skor 3

untuk ketepatan melaksanakan rencana, dan skor 2 untuk meninjau kembali hasil akhir. Dengan demikian, total skor maksimal yang dapat diraih siswa adalah 40. Sebelum digunakan untuk pengambilan data, instrumen ini telah melalui uji validitas logis oleh dosen pendidikan matematika serta guru mata pelajaran matematika, lalu diuji cobakan pada kelas di luar sampel (kelas XI lain di SMK Negeri 2 Ambon) untuk menguji validitas empiris dan reliabilitasnya. Berdasarkan hasil analisis data uji coba menggunakan korelasi *Product Moment*, seluruh butir soal dinyatakan valid karena nilai r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} (0.361). Selanjutnya, uji reliabilitas instrumen yang dihitung menggunakan rumus *Alpha Cronbach* menghasilkan koefisien sebesar (0.785). Nilai tersebut menunjukkan bahwa instrumen tes memiliki kriteria reliabilitas yang tinggi sehingga sangat layak digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa dalam penelitian ini.

2.4. Prosedur Penelitian dan Teknik Analisis Data

Prosedur penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan: persiapan, pelaksanaan, dan analisis. Pada tahap persiapan, kegiatan yang dilakukan meliputi studi pendahuluan, penyusunan instrumen dan perangkat pembelajaran (Modul & LKPD/Lembar Kerja Peserta Didik), serta proses validasi. Selanjutnya, di tahap pelaksanaan, perlakuan (pembelajaran) diterapkan kepada kedua kelompok selama empat kali pertemuan, lalu diakhiri dengan pemberian post-test pada pertemuan kelima.

Untuk rincian perlakuannya, di kelas eksperimen, pembelajaran menggunakan model *Numbered Head Together* (NHT) yang diimplementasikan melalui empat tahapan utama: (1) Penomoran (*Numbering*), siswa dibagi ke dalam kelompok heterogen beranggotakan 4-5 orang dan setiap anggota diberikan nomor identitas; (2) Pengajuan Pertanyaan (*Questioning*), guru memberikan LKPD berisi masalah kontekstual Program Linear kepada setiap kelompok; (3) Berpikir Bersama (*Heads Together*), siswa berdiskusi secara kolaboratif untuk memecahkan masalah dan memastikan setiap anggota kelompok memahami langkah penyelesaiannya; dan (4) Pemberian Jawaban (*Answering*), guru memanggil satu nomor secara acak, lalu siswa dengan nomor tersebut bertugas mempresentasikan jawaban kelompoknya di depan kelas, sehingga menuntut tanggung jawab individu dari masing-masing siswa.

Sementara itu, kelas kontrol menggunakan model Direct Instruction (DI) yang berpusat pada guru. Prosedur perlakuan DI meliputi lima fase: (1) Orientasi, guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menyiapkan fokus siswa; (2) Demonstrasi, guru menjelaskan materi dan mendemonstrasikan langkah-langkah penyelesaian masalah Program Linear secara terstruktur dan algoritmik; (3) Latihan Terbimbing, siswa mengerjakan soal dengan bimbingan dan pendampingan langsung dari guru; (4) Umpan Balik, guru mengecek pemahaman siswa dan memberikan koreksi terhadap kesalahan konsep; serta (5) Latihan Mandiri, siswa mengerjakan soal latihan secara individu tanpa bantuan guru untuk memantapkan keterampilan pemecahan masalahnya.

Data hasil post-test yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan software SPSS. Teknik analisis datanya mencakup statistik deskriptif dan statistik inferensial. Untuk menguji hipotesis, digunakan uji *independent t-test*, dengan catatan uji prasyarat seperti uji normalitas dan homogenitas harus sudah terpenuhi terlebih dahulu. Selain itu, untuk mengategorikan tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berdasarkan skor yang mereka peroleh, digunakanlah kriteria yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Kategori	Kriteria Nilai
Tinggi	Nilai > X + S
Sedang	X - S ≤ Nilai < X + S
Rendah	Nilai < X - S

Berikut ini adalah rumus yang digunakan (berdasarkan Zakiyah et al., 2018) untuk mencari persentase kesalahan siswa di setiap indikator kemampuan pemecahan masalah matematis.

$$P = \left(\frac{\sum S}{\sum B + S}\right) \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P: Persentase kesalahan siswa

$\sum B$: Total jawaban benar yang didapat untuk Setiap Jenis Kesalahan pada Semua Soal

$\sum S$: Total jawaban salah yang didapat untuk Setiap Jenis Kesalahan pada Semua Soal

X: Rata-rata (*Mean*) Nilai Siswa

S: Simpangan Baku (Standar Deviasi)

Nilai persentase dari setiap kesalahan per indikator ini kemudian ditafsirkan sesuai panduan Riduan (Zakiyah et al., 2018), seperti yang bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Persetase Kesalahan Siswa

Persentase	Kategori
$0\% \leq P < 20\%$	Sangat Rendah
$20\% \leq P < 40\%$	Rendah
$40\% \leq P < 60\%$	Sedang
$60\% \leq P < 80\%$	Tinggi
$80\% \leq P < 100\%$	Sangat Tinggi

3. Hasil dan Pembahasan

Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah skor post-test kemampuan pemecahan masalah matematis dari 24 siswa di kelas eksperimen (XI PPLG 1) yang belajar dengan model Numbered Head Together, serta 22 siswa di kelas kontrol (XI PPLG 2) yang menggunakan model Direct Instruction. Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk mendapatkan gambaran umum dari data kedua kelompok tersebut. Hasilnya disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Statistik Deskriptif Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Descriptive Statistics	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
E (NHT)	24	65.00	95.00	80.50	7.85
K (DI)	22	50.00	85.00	68.77	9.43

Berdasarkan Tabel 4, terlihat jelas bahwa kelompok eksperimen yang menggunakan model pembelajaran kooperatif Numbered Head Together memiliki skor rata-rata yang lebih tinggi (80.50) dibandingkan dengan kelompok kontrol yang memakai model Direct Instruction (68.77). Selain itu, penyebaran data di kelompok eksperimen (Standar Deviasi = 7.85) juga cenderung lebih seragam (homogen) dibandingkan kelompok kontrol (Standar Deviasi = 9.43).

Selain membuktikan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik, penelitian ini juga mengukur signifikansi praktis dari penerapan model pembelajaran menggunakan perhitungan *effect size* (ukuran efek) Cohen's *d*. Berdasarkan hasil perhitungan statistik deskriptif pada Tabel 4, diperoleh rata-rata skor kelas eksperimen sebesar 80.50 dan kelas kontrol sebesar 68.77, dengan simpangan baku gabungan (*pooled standard deviation*) sebesar 8.64. Hasil kalkulasi nilai Cohen's *d* menunjukkan angka sebesar 1.36. Merujuk pada kriteria interpretasi Cohen, nilai $d \geq 0.80$ dikategorikan sebagai efek yang besar (*large effect*). Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan model kolaboratif *Numbered Head Together* (NHT) tidak hanya sekadar memberikan perbedaan skor secara statistik, tetapi juga memberikan dampak positif yang sangat substansial dan bermakna secara praktis terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMK dibandingkan dengan penggunaan model *Direct Instruction* (DI).

Sebelum masuk ke uji hipotesis, dilakukan dulu uji prasyarat, yakni uji normalitas dan uji homogenitas varians. Untuk uji normalitas, digunakan uji Shapiro-Wilk (karena jumlah $n < 60$). Hasilnya menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.245 untuk kelompok eksperimen dan 0.189 untuk kelompok kontrol. Karena kedua nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0.05 (> 0.05), dapat disimpulkan bahwa data dari kedua kelompok berdistribusi normal.

Selanjutnya, uji homogenitas varians menggunakan *Levene's Test* menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0.452. Karena nilainya juga > 0.05, disimpulkan bahwa varians data dari kedua kelompok bersifat homogen. Karena kedua uji prasyarat sudah terpenuhi, langkah analisis bisa dilanjutkan dengan uji hipotesis menggunakan statistik parametrik, yaitu *independent samples t-*

test. Uji ini dilakukan untuk mencari tahu apakah ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah matematis di kedua kelompok. Hasil uji hipotesisnya bisa dilihat pada Tabel 5 di bawah ini.

Table 5. Hasil Uji Independent Samples T-Test

Skor_KPPM	F	Sig	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error DIfference	Lower	Upper
Equal variances assumed	.571	.452	4.581	44	.000	11,73	2.561	6.569	16.891
Equal variances not assumed			4.581	41.769	.000	11,73	2.561	6.568	16.892

Hasil pada Tabel 5 menunjukkan nilai t-hitung (*t-obtained*) sebesar 4.581 dengan derajat kebebasan (df) 44, serta nilai signifikansi (p-value) sebesar 0.000. Berdasarkan kriteria pengujian, karena nilai signifikansinya (0.000) kurang dari 0,05 (< 0.05), maka hipotesis nol (H0) yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan, resmi ditolak, dan hipotesis alternatif (H1) diterima. Dengan demikian, kesimpulannya adalah terdapat perbedaan yang sangat signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang diajar pakai model pembelajaran kooperatif *Numbered Head Together* dan siswa yang menggunakan model *Direct Instruction*.

Temuan penelitian ini secara kuantitatif menegaskan bahwa pemilihan model pembelajaran memberikan dampak yang sangat nyata terhadap keterampilan pemecahan masalah matematis siswa. Skor rata-rata kelompok eksperimen yang jauh lebih tinggi (80.50) ketimbang kelompok kontrol (68.77) menjadi bukti bahwa pendekatan kooperatif yang berpusat pada siswa jauh lebih efektif dalam mengasah kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Keunggulan dari model kooperatif *Numbered Head Together* (NHT) ini dapat dijelaskan melalui keterkaitan yang sistematis antara sintaks pembelajarannya dengan tahapan pemecahan masalah Polya. Pertama, pada tahap pengajuan pertanyaan (*questioning*), siswa dihadapkan pada masalah kontekstual kejuruan. Tahap ini secara langsung memfasilitasi siswa pada langkah memahami masalah (Tahap 1 Polya), di mana mereka berlatih mengidentifikasi informasi yang diketahui untuk menentukan fungsi kendala dan fungsi objektif.

Kedua, pada tahap berpikir bersama (*heads together*), terjadi proses kolaborasi intensif. Dalam fase ini, siswa berdiskusi untuk menyusun rencana penyelesaian (Tahap 2 Polya) dengan merancang model matematika yang tepat. Setelah itu, mereka secara berkelompok melaksanakan rencana tersebut (Tahap 3 Polya) melalui proses menggambar grafik daerah himpunan penyelesaian (DHP) dan menghitung nilai optimum. Interaksi antarsiswa di tahap ini sangat krusial karena siswa yang lebih paham dapat memberikan perancah (*scaffolding*) bagi temannya yang kesulitan, sesuatu yang jarang terjadi pada model *Direct Instruction*.

Ketiga, pada tahap pemberian jawaban (*answering*), guru memanggil nomor secara acak yang menuntut akuntabilitas individu. Siswa yang terpilih harus mempresentasikan penyelesaian kelompoknya di depan kelas. Proses pemaparan dan diskusi kelas inilah yang memfasilitasi langkah memeriksa kembali (Tahap 4 Polya). Siswa tidak hanya mengevaluasi kebenaran perhitungan matematis, tetapi juga meninjau apakah nilai maksimum atau minimum yang diperoleh masuk akal secara konteks permasalahan Program Linear yang diberikan. Sinergi operasional inilah yang mengukuhkan temuan Putri (2024), bahwa perpaduan sintaks NHT dan karakteristik materi Program Linear jauh lebih efektif dalam mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi dibandingkan pembelajaran langsung yang cenderung algoritmik.

Secara teori, kehebatan model NHT ini juga sangat sejalan dengan prinsip konstruktivisme sosial milik Vygotsky. Format belajar NHT berhasil menciptakan lingkungan yang kaya akan interaksi sosial, yang memungkinkan siswa berada di zona *Zone of Proximal Development* (ZPD) mereka. Melalui diskusi, teman sebaya yang lebih paham bisa memberikan bantuan (scaffolding) kepada teman yang kesulitan. Hal ini sangat penting agar siswa bisa memahami strategi penyelesaian masalah rumit yang rasanya mustahil dicapai jika mereka hanya belajar sendiri-sendiri. Di samping itu, adanya sistem tanggung jawab individu (berupa pemanggilan nomor secara acak oleh guru) akan "memaksa" setiap siswa agar terus aktif berpikir. Ini juga sejalan dengan pandangan Halim (2023), yang menyebutkan bahwa model NHT efektif buat mendongkrak keaktifan siswa, seperti berani bertanya dan adil dalam membagi tugas antar teman sekelompok

Sebaliknya, meskipun model *Direct Instruction* (DI) sangat efektif untuk menyampaikan materi yang sifatnya prosedural, model ini cenderung kurang memfasilitasi pengembangan daya analisis dan evaluasi yang sebenarnya menjadi inti dari pemecahan masalah itu sendiri. Siswa di kelompok DI mungkin terlihat jago saat mengikuti langkah-langkah yang dicontohkan gurunya, namun mereka sering kali kebingungan saat disuguhkan soal-soal non-rutin yang menuntut mereka untuk merancang strateginya sendiri. Ini menjelaskan kenapa, meskipun mereka sanggup 'melaksanakan rencana', mereka sering kali kedodoran di tahap 'menyusun rencana' dan 'mengevaluasi kembali', sebuah pola yang juga tergambar dalam penelitian Sari & Lestari (2021).

Kekurangan dari model *Direct Instruction* dalam konteks ini juga bisa dijabarkan secara teoritis. Menurut Ausubel, pembelajaran yang bermakna itu akan terjadi kalau informasi baru bisa dihubungkan secara logis dengan pemahaman kognitif yang sudah ada sebelumnya. Model DI, yang berfokus pada penyampaian prosedur semata, punya risiko besar membuat siswa hanya sekadar menghafal langkah-langkah prosedural saja jika tidak dirancang dengan hati-hati. Akibatnya, siswa hafal langkahnya namun gagal saat harus menerapkannya ke dalam kasus masalah yang konteksnya berbeda.

Kegagalan siswa dalam menghubungkan konsep inilah yang menyebabkan mereka lemah saat harus mentransfer apa yang sudah dipelajari. Penelitian Pramudita & Zuhri (2020) juga menemukan bahwa rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa itu disebabkan oleh minimnya partisipasi aktif mereka di kelas; siswa yang terbiasa diajar langsung memang jago mengerjakan soal prosedural, tapi sering gagal menerapkan ilmunya pada soal non-rutin. Hasil temuan penelitian ini, di mana skor rata-rata DI hanya mencapai 68.77, semakin menguatkan argumen tersebut. Angka ini membuktikan bahwa model DI kurang begitu efektif dalam memfasilitasi tahap paling krusial dari Polya: memahami masalah dan merancang rencana.

Oleh karena itu, temuan secara angka dalam penelitian ini memberikan bukti empiris yang cukup kuat bahwa upaya melatih kemampuan pemecahan masalah matematis yang menjadi tujuan utama dari pendidikan matematika itu sangat butuh lingkungan belajar yang interaktif, kolaboratif, dan merangsang daya pikir, persis seperti yang ditawarkan oleh model kooperatif *Numbered Head Together.*

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan menggunakan desain post-test only group design, penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik terkait kemampuan pemecahan masalah matematis antara kelompok siswa kelas XI PPLG 1 (yang menggunakan model NHT) dan kelas XI PPLG 2 (yang menggunakan model DI) di SMK Negeri 2 Ambon. Model pembelajaran kooperatif *Numbered Head Together* (NHT) terbukti lebih tinggi dan efektif dibanding model *Direct Instruction* (DI) dalam memfasilitasi keterampilan pemecahan masalah matematis siswa, secara spesifik pada materi Program Linear. Mengingat penelitian ini hanya berfokus pada dua kelas di satu sekolah dan terbatas pada satu topik materi, implikasi dari temuan ini tidak dapat digeneralisasi secara luas. Rekomendasi penggunaan model NHT secara khusus ditujukan sebagai bahan pertimbangan bagi guru matematika di lingkungan SMK Negeri 2 Ambon, terutama saat mengajarkan materi Program Linear di kelas XI yang membutuhkan analisis, interpretasi, dan daya nalar pemecahan masalah. Untuk penelitian lanjutan, disarankan untuk menguji efektivitas model ini menggunakan desain pre-test post-test, cakupan sekolah yang lebih luas, atau pada materi matematika kejuruan lainnya.

5. Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih banyak kepada Bapak Kepala Sekolah SMK Negeri 2 Ambon dan Guru Mata Pelajaran Matematika, yang telah mengizinkan serta memfasilitasi jalannya penelitian ini. Peneliti juga menyampaikan terima kasih kepada siswa-siswi kelas XI PPLG 1 dan kelas XI PPLG 2 di SMK Negeri 2 Ambon yang dengan senang hati telah berpartisipasi dalam kegiatan penelitian ini.

Daftar Pustaka

Astuti, A. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Bangkinang. Lemma: Letters of Mathematics Education, 3(2).

Davita, P. W. C., & Pujiastuti, H. (2020). Anallisis kemampuan pemecahan masalah matematika ditinjau dari gender. Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif, 11(1), 110-117.

Dewi, P. D. P., Putri, G. A. M. A., & Noviantari, P. S. (2024). The PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE NUMBERED HEADS TOGETHER (NHT) UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN

HASIL BELAJAR SISWA MATEMATIKA KELAS X DI SMK PARIWISATA YAPPARINDO KLUNGKUNG: Pembelajaran kooperatif Tipe Numbered Heads Together (NHT). Jurnal Pembelajaran dan Pengembangan Matematika, 4(2), 83-92.

Halim, R. F., & Ansar, F. (2023). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Kooperatif Tipe Number Head Together (NHT). Abdimas Singkerru, 3(2), 66-73.

Iswara, E., & Sundayana, R. (2021). Penerapan model pembelajaran problem posing dan direct instruction dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika, 1(2), 223-234.

Koyumah, S., & Utomo, R. B. (2016). Pengaruh model numbered head together berbantuan geogebra terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis. JURNAL e-DuMath, 2(2).

Nuryana, D., & Rosyana, T. (2019). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa smk pada materi program linear. Jurnal Cendekia, 3(1), 11-20.

Pramudita, D. A., Supandi, S., & Zuhri, M. S. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Model Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Division terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP N 3 Pamotan. Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 2(1), 71-79.

Riansyah, M., Hardianti, D., & Asyhara, S. A. (2020). Pengaruh model pembelajaran koperatif tipe NHT terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Hipotenusa Journal of Research Mathematics Education (HJRME), 3(1), 8190.

Sari, D., Wardani, R. K., & Lestari, D. F. (2021). The effect of leverage, profitability and company size on tax avoidance (an empirical study on mining sector companies listed on Indonesia Stock Exchange Period 2013-2019). Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 12(4), 860-868.

Sidik, M. I., & Winata, H. (2016). Improving Students Learning Outcomes through Application of Direct Instrcution Learning Model. Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran, 1(1), 49-60.

Sriwahyuni, K., & Maryati, I. (2022). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi statistika. Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika, 2(2), 335-344.

Sunita, N. W., Erawati, N. K., & Parmithi, N. N. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Mengontrol Kecerdasan Emosional. Emasains, 10(1), 1-11.

Tinambunan, D. D., Fathurrohman, M., & Khaerunnisa, E. (2020). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe numbered head together (NHT) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. TIRTAMATH: Jurnal Penelitian dan Pengajaran Matematika, 2(1).