



DISCOVERY LEARNING DAN DIRECT INSTRUCTION: PERBANDINGAN HASIL BELAJAR KOGNITIF PENGELASAN SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

Syaripuddin¹, Sopiyan², Asysifa Dwi Yuliarti³, Agung Gumelar⁴
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin,
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
e-mail: *¹syaripuddin@unj.ac.id



ABSTRAK

Pembelajaran Dasar-Dasar Teknik Pengelasan dan Fabrikasi Logam di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) masih banyak bertumpu pada penjelasan guru, sementara rata-rata nilai ulangan harian siswa kelas X hanya 63,49 dan 64,51, di bawah kriteria ketuntasan sekolah sebesar 78. Penelitian ini membandingkan hasil belajar kognitif siswa yang diajar dengan model *Discovery Learning* dan model *Direct Instruction*. Penelitian menggunakan eksperimen semu dengan rancangan *Nonequivalent Control Group Design* pada 74 siswa kelas X Teknik Pengelasan di sebuah SMK negeri di Jawa Barat pada tahun ajaran 2025/2026 yang terbagi dalam dua kelas utuh berisi masing-masing 37 siswa. Data dikumpulkan dengan tes pilihan ganda 20 butir yang mengukur jenjang mengingat sampai menganalisis (koefisien reliabilitas 0,908), lalu dianalisis dengan uji *Independent Sample t-Test* dan gain ternormalisasi (N-Gain). Rata-rata *posttest* kelas *Discovery Learning* mencapai 87,57, sedangkan kelas *Direct Instruction* 64,86 ($t = 13,995$; derajat kebebasan 72; $p < 0,001$). Rata-rata N-Gain kelas *Discovery Learning* sebesar 0,734 (kategori tinggi), sedangkan kelas *Direct Instruction* 0,297 (kategori rendah). Hanya rata-rata kelas *Discovery Learning* yang melampaui kriteria ketuntasan. Guru dapat memakai *Discovery Learning* untuk materi konseptual pengelasan dan mempertahankan *Direct Instruction* untuk langkah kerja prosedural serta keselamatan kerja.

Kata kunci: *Discovery Learning, Direct Instruction, hasil belajar kognitif, teknik pengelasan, sekolah menengah kejuruan*

ABSTRACT

Instruction in Basic Welding and Metal Fabrication at Indonesian vocational high schools still relies heavily on teacher explanation, and the mean daily test scores of grade X students (63.49 and 64.51) fell below the school mastery criterion of 78. This study compared the cognitive learning outcomes of students taught with Discovery Learning and with Direct Instruction. We used a quasi-experimental nonequivalent control group design involving 74 grade X welding students at a public vocational high school in West Java in the 2025/2026 academic year, divided into two intact classes of 37 students. A 20-item multiple-choice test covering the levels of remembering to analyzing (Cronbach's alpha = 0.908) served as the pretest and posttest. We analyzed the data with an independent samples t-test and normalized gain (N-Gain). The Discovery Learning class reached a mean posttest score of 87.57, compared with 64.86 in the Direct Instruction class ($t(72) = 13.995$, $p < .001$). Mean N-Gain was 0.734 (high) for Discovery Learning and 0.297 (low) for Direct Instruction. Only the Discovery Learning class mean exceeded the mastery criterion. Teachers can use Discovery

Learning for conceptual welding content while keeping Direct Instruction for procedural steps and workshop safety.

Keywords: *discovery learning, direct instruction, cognitive learning outcomes, welding, vocational high school*

PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menyiapkan lulusan yang menguasai pengetahuan konseptual sekaligus keterampilan teknis yang dibutuhkan dunia kerja (Yuliardiansyah et al., 2024). Program keahlian Teknik Pengelasan memperlihatkan tuntutan itu dengan jelas. Pada kelas X, mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Pengelasan dan Fabrikasi Logam memuat konsep pengelasan, pembacaan gambar teknik, dan prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Siswa yang belum memahami konsep tersebut akan kesulitan memahami alasan di balik setiap langkah kerja ketika mereka mulai berpraktik di bengkel.

Persoalan pembelajaran pengelasan di SMK sudah lama dilaporkan. Ardin dan Mujiyono (2016) mendapati bahwa model praktik pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) posisi 1G di sebuah SMK negeri, yang terdiri atas 4 pertemuan teori dan 13 pertemuan praktik, belum efektif membentuk keterampilan siswa sesuai standar *ASEAN Skill Welding Competition*. Sekolah tersebut memiliki enam mesin las dengan rasio satu mesin untuk lima siswa. Mariani et al. (2020) mencatat bahwa sikap dan disiplin siswa SMK dalam memakai alat pelindung diri saat praktik belum sepenuhnya mengikuti kaidah keselamatan kerja. Kedua temuan itu mengisyaratkan bahwa waktu bengkel yang terbatas sulit menutupi kekurangan pemahaman konsep yang seharusnya sudah terbangun di kelas teori.

Kondisi serupa ditemukan di SMK negeri tempat penelitian ini dilakukan.

Observasi awal memperlihatkan bahwa pembelajaran Dasar-Dasar Teknik Pengelasan dan Fabrikasi Logam di kelas X masih didominasi model *Direct Instruction* yang berpusat pada guru, sehingga siswa jarang diminta menemukan konsep atau memecahkan masalah sendiri. Rata-rata nilai ulangan harian tahun ajaran 2025/2026 sebesar 63,49 untuk kelas X Teknik Pengelasan A dan 64,51 untuk kelas X Teknik Pengelasan B. Keduanya berada di bawah kriteria ketuntasan tingkat pencapaian yang ditetapkan sekolah, yaitu 78. Observasi yang sama juga menunjukkan bahwa siswa kesulitan menghubungkan teori dengan praktik dan belum mampu menyimpulkan konsep pengelasan dari kegiatan belajar yang mereka ikuti.

Discovery Learning menawarkan jalan yang berbeda. Bruner (1961) berpendapat bahwa pengetahuan yang ditemukan sendiri oleh siswa melalui eksplorasi dan penalaran lebih bermakna dan lebih mudah dipakai kembali. Hosnan (2014) menjabarkan model ini sebagai pembelajaran yang mengantarkan siswa memperoleh pengetahuan melalui proses penemuan, bukan melalui pemberitahuan. Sintaksnya terdiri atas enam tahap, yaitu pemberian rangsangan (*stimulation*), perumusan masalah (*problem statement*), pengumpulan data (*data collection*), pengolahan data (*data processing*), pembuktian (*verification*), dan penarikan kesimpulan (*generalization*) (Khasinah, 2021). Pada tahap-tahap itu guru menahan penyajian materi di awal pelajaran dan memfasilitasi

siswa mencari sendiri cara memecahkan masalah.

Bukti empiris tentang model ini cukup banyak, tetapi sebagian besar berasal dari jenjang dan mata pelajaran nonkejuruan. Haq dan Prastowo (2018) melaporkan bahwa guru ilmu pengetahuan alam di madrasah ibtidaiyah dan sekolah dasar di Bantul telah menjalankan keenam tahap tersebut. Utami (2017) serta Dari dan Ahmad (2020) mengaitkan *Discovery Learning* dengan berkembangnya keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran ilmu pengetahuan alam dan pembelajaran tematik. Widyawati (2022) memadukan *Discovery Learning* terbimbing dengan lembar kerja di madrasah aliyah dan memperoleh ketuntasan belajar 76,7 persen. Di SMK, Gulo (2022) mencatat kenaikan capaian hasil belajar kognitif dari 75,50 persen pada siklus I menjadi 89,75 persen pada siklus II, sedangkan Maulidy dan Cholik (2020) meneliti pengaruh model ini terhadap motivasi dan hasil belajar siswa teknik otomotif. Pada rumpun teknik mesin, Prasetya dan Harjanto (2020) memakainya untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar, Maulid (2021) mengkajinya pada mata pelajaran teknik pengelasan, dan Mohune et al. (2024) menerapkannya untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas X Teknik Komputer dan Jaringan.

Direct Instruction berangkat dari logika yang berlawanan. Engelmann dan Carnine (1982) menekankan penyajian informasi yang jelas, logis, dan bebas ambiguitas agar siswa dapat menggeneralisasi konsep melalui contoh yang dirancang secara sistematis. Rosenshine (2012) merangkum praktik guru yang efektif ke dalam prinsip seperti menyajikan materi baru dalam langkah

kecil, memeriksa pemahaman siswa, dan membimbing latihan sebelum siswa bekerja mandiri. Dukungan empiris bagi model ini kuat. Meta-analisis Stockard et al. (2018) atas 328 penelitian yang terbit antara 1966 dan 2016 menemukan efek sedang hingga besar dari kurikulum *Direct Instruction* pada membaca, matematika, bahasa, dan mengeja. *Direct Instruction* karena itu tidak tepat diperlakukan sebagai pembanding yang lemah. Di pendidikan kejuruan, guru sering memilihnya untuk materi faktual dan prosedural seperti langkah kerja dan standar keselamatan.

Telaah atas rujukan tersebut memperlihatkan dua kekosongan. Pertama, sebagian penelitian *Discovery Learning* yang ditelaah memakai rancangan penelitian tindakan kelas atau kajian pustaka sehingga tidak memiliki kelompok pembanding (Gulo, 2022; Maulid, 2021; Widyawati, 2022). Kedua, bukti terkuat tentang *Direct Instruction* berasal dari mata pelajaran dasar seperti membaca dan matematika (Stockard et al., 2018), bukan dari materi teknik. Akibatnya, guru pengelasan belum memiliki data pembanding tentang seberapa jauh kedua model berbeda dalam membangun pemahaman konsep pada jenjang mengingat sampai menganalisis. Penelitian ini mengisi kekosongan itu dengan membandingkan *Discovery Learning* dan *Direct Instruction* yang sama-sama dijalankan dengan langkah terstruktur pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Pengelasan dan Fabrikasi Logam.

Penelitian ini bertujuan (1) menganalisis perbedaan hasil belajar kognitif antara siswa yang diajar dengan *Discovery Learning* dan siswa yang diajar dengan *Direct Instruction*, dan (2)

membandingkan besar peningkatan hasil belajar kognitif kedua kelompok melalui gain ternormalisasi (N-Gain). Hasilnya diharapkan membantu guru SMK memilih model pembelajaran berdasarkan sifat materi yang diajarkan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan rancangan *Nonequivalent Control Group Design* (Sugiyono, 2023). Rancangan ini dipilih karena pembagian kelas telah ditetapkan sekolah, sehingga peneliti tidak dapat mengacak siswa ke dalam kelompok. Kedua kelompok menerima *pretest* sebelum perlakuan dan *posttest* sesudah perlakuan, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan *Nonequivalent Control Group Design*

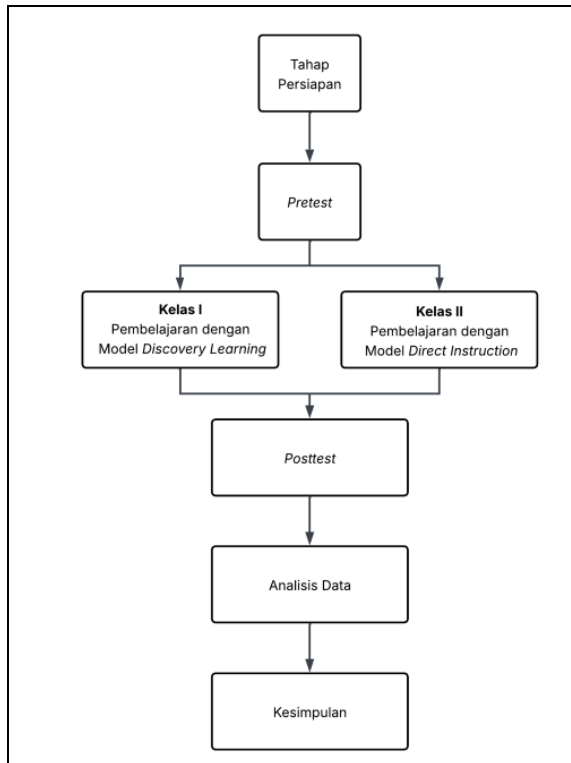
Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Kelas <i>Discovery Learning</i> (X Teknik Pengelasan A)	O1	X1	O2
Kelas <i>Direct Instruction</i> (X Teknik Pengelasan B)	O1	X2	O2

Keterangan: O1 = *pretest*; O2 = *posttest*; X1 = pembelajaran dengan *Discovery Learning*; X2 = pembelajaran dengan *Direct Instruction*.

Penelitian dilaksanakan di sebuah SMK negeri di Jawa Barat pada 8 November sampai 12 Desember 2025. Nama sekolah dan identitas siswa tidak dicantumkan untuk menjaga kerahasiaan partisipan. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X program keahlian Teknik Pengelasan tahun ajaran 2025/2026 sebanyak 74 siswa yang terbagi dalam dua kelas. Sampel ditetapkan dengan *purposive sampling* berdasarkan nilai ulangan harian mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Pengelasan dan Fabrikasi Logam. Kelas

X Teknik Pengelasan A (37 siswa, rata-rata ulangan harian 63,49) diajar dengan *Discovery Learning*, sedangkan kelas X Teknik Pengelasan B (37 siswa, rata-rata 64,51) diajar dengan *Direct Instruction*. Karena kedua kelas dipakai seluruhnya, ukuran sampel sama dengan ukuran populasi.

Kedua kelas mempelajari materi yang sama, yaitu Bab 5 mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Pengelasan dan Fabrikasi Logam. Kelas *Discovery Learning* mengikuti enam tahap sintaks: siswa menerima rangsangan, merumuskan masalah, mengumpulkan dan mengolah data, membuktikan dugaan, lalu menarik kesimpulan. Kelas *Direct Instruction* menerima penjelasan langsung dari guru, pemberian contoh, latihan terbimbing, dan umpan balik sesuai prinsip yang dirangkum Rosenshine (2012). Prosedur penelitian ditempuh dalam tiga tahap, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan analisis data, seperti tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Tahap persiapan meliputi penetapan kelas, penyusunan perangkat ajar untuk masing-masing model, penyusunan soal *pretest* dan *posttest*, serta uji coba instrumen. Tahap pelaksanaan dimulai dengan *pretest* pada kedua kelas, dilanjutkan pembelajaran sesuai model masing-masing, dan diakhiri dengan *posttest*. Tahap analisis mencakup uji prasyarat, uji hipotesis, perhitungan N-Gain, dan penarikan kesimpulan.

Hasil belajar kognitif diukur dengan tes pilihan ganda yang disusun berdasarkan Taksonomi Bloom revisi pada jenjang mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), dan menganalisis (C4) (Krathwohl, 2002; Nafiati, 2021). Pembatasan pada empat jenjang ini mengikuti fokus kelas X yang masih

menekankan penguasaan konsep dasar. Sebanyak 30 butir soal diujicobakan kepada 30 siswa di luar sampel. Validitas butir diuji dengan korelasi *product moment* antara skor butir dan skor total, dengan *r* tabel sebesar 0,361 pada taraf signifikansi 5 persen. Reliabilitas dihitung dengan koefisien Cronbach's Alpha dan ditafsirkan menurut kategori yang dipakai Maulana (2022). Tingkat kesukaran dan daya pembeda dianalisis dengan kriteria yang lazim dalam analisis butir soal pilihan ganda (Nurhalimah et al., 2022). Butir yang lolos kriteria kemudian diseleksi lagi berdasarkan keterwakilan materi pada setiap kompetensi yang diukur.

Data dianalisis dengan bantuan program *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 27. Normalitas data diuji dengan uji Shapiro-Wilk karena setiap kelompok berisi kurang dari 50 siswa, sedangkan homogenitas varians diuji dengan uji Levene. Data dinyatakan normal dan homogen bila nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05. Perbedaan skor *posttest* kedua kelas diuji dengan *Independent Sample t-Test* pada taraf signifikansi 0,05. Besar efek dihitung dari nilai *t* dengan rumus $d = t\sqrt{(1/n_1 + 1/n_2)}$, dengan n_1 dan n_2 adalah jumlah siswa pada tiap kelas. Peningkatan hasil belajar dihitung dengan rumus gain ternormalisasi berikut.

$$g = (\text{skor posttest} - \text{skor pretest}) / (\text{skor maksimum} - \text{skor pretest})$$

Nilai *g* ditafsirkan dengan kategori Hake sebagaimana digunakan Wahab et al. (2021), yaitu tinggi bila $g > 0,70$, sedang bila $0,30 \leq g \leq 0,70$, dan rendah bila $g < 0,30$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Instrumen

Uji coba terhadap 30 siswa di luar sampel menghasilkan 27 butir valid dan 3 butir tidak valid, yaitu butir 1, 3, dan 19 (Tabel 2). Koefisien Cronbach's Alpha untuk 27 butir valid sebesar 0,908 dan termasuk kategori sangat tinggi. Delapan butir tergolong mudah, 19 butir tergolong sedang, dan tidak ada butir yang tergolong sukar. Sebagian besar butir memiliki daya pembeda baik. Dari 27 butir valid, peneliti memilih 20 butir yang paling mewakili bobot materi untuk dipakai sebagai soal *pretest* dan *posttest*.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Uji Coba Instrumen (30 Siswa)

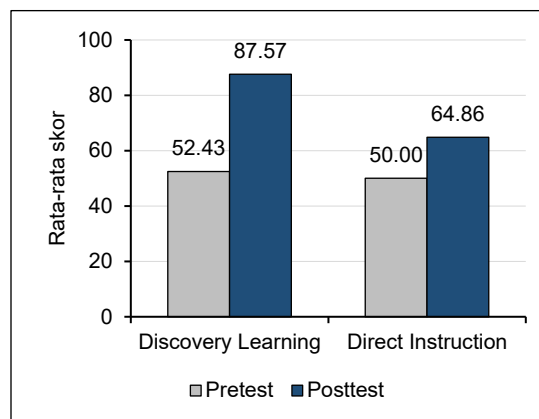
Aspek	Kriteria	Hasil
Validitas	$r_{hitung} \geq 0,361$	27 butir valid; butir 1, 3, dan 19 tidak valid
Reliabilitas	Cronbach's Alpha	0,908 (sangat tinggi) untuk 27 butir valid
Tingkat kesukaran	Mudah: $0,70 < P \leq 1,00$; sedang: $0,30 < P \leq 0,70$; sukar: $P \leq 0,30$	8 mudah; 19 sedang; 0 sukar
Daya pembeda	Sangat baik: $0,71 \leq D < 1,00$; baik: $0,41 \leq D < 0,70$; cukup: $0,20 \leq D < 0,40$	2 sangat baik; 22 baik; 3 cukup
Butir terpilih	Keterwakilan bobot materi	20 butir: 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 26, 27, 29, 30

Keterangan: P = indeks kesukaran; D = indeks daya pembeda.

Hasil Belajar Kognitif Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Rata-rata *pretest* kedua kelas berdekatan, yaitu 52,43 pada kelas *Discovery Learning* dan 50,00 pada kelas *Direct Instruction* (Grafik 1). Setelah perlakuan, rata-rata kelas *Discovery Learning* naik 35,14 poin menjadi 87,57, sedangkan kelas *Direct Instruction* naik 14,86 poin menjadi 64,86. Rata-rata

posttest kelas *Discovery Learning* berada di atas kriteria ketuntasan sekolah sebesar 78, sedangkan rata-rata kelas *Direct Instruction* masih 13,14 poin di bawahnya.



Grafik 1. Rata-rata Skor *Pretest* dan *Posttest* Hasil Belajar Kognitif (37 Siswa per Kelas)

Uji Prasyarat dan Uji Hipotesis

Seluruh data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal karena nilai signifikansi Shapiro-Wilk berada di atas 0,05, dengan nilai terendah 0,056 pada *posttest* kelas *Discovery Learning* (Tabel 3). Uji Levene menghasilkan nilai signifikansi 0,492, sehingga variansi kedua kelas homogen. Dengan demikian, kedua syarat uji parametrik terpenuhi.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas

Data	Uji	Sig.	Keputusan
<i>Pretest</i> kelas <i>Discovery Learning</i>	Shapiro-Wilk	0,068	Normal
<i>Posttest</i> kelas <i>Discovery Learning</i>	Shapiro-Wilk	0,056	Normal
<i>Pretest</i> kelas <i>Direct Instruction</i>	Shapiro-Wilk	0,119	Normal
<i>Posttest</i> kelas <i>Direct Instruction</i>	Shapiro-Wilk	0,065	Normal
Skor hasil belajar kedua kelas	Levene (statistik 0,478)	0,492	Homogen

Keterangan: Sig. = nilai signifikansi; kriteria normal dan homogen bila Sig. > 0,05.

Uji *Independent Sample t-Test* terhadap skor *posttest*, dengan asumsi varians sama, menghasilkan t sebesar 13,995 dengan derajat kebebasan 72 dan nilai signifikansi dua arah 0,000 (Tabel 4). Hipotesis nol ditolak. Selisih rata-rata *posttest* kedua kelas sebesar 22,703 poin, dan besar efek yang dihitung dari nilai t mencapai $d = 3,25$.

Tabel 4. Hasil *Independent Sample t-Test* Skor *Posttest*

Statistik	Nilai
Sig. uji Levene	0,492
t hitung	13,995
Derajat kebebasan	72
Sig. (dua arah)	0,000
Selisih rata-rata	22,703
Besar efek d (dihitung dari t)	3,25

Keterangan: perhitungan memakai baris *equal variances assumed* karena varians kedua kelas homogen.

Peningkatan Hasil Belajar

Rata-rata N-Gain kelas *Discovery Learning* sebesar 0,7339 atau 73,39 persen dan termasuk kategori tinggi. Kelas *Direct Instruction* memperoleh rata-rata 0,2972 atau 29,72 persen dan termasuk kategori rendah (Tabel 5). Artinya, siswa kelas *Discovery Learning* rata-rata menutup hampir tiga perempat jarak antara skor *pretest* dan skor maksimum, sedangkan siswa kelas *Direct Instruction* menutup kurang dari sepertiganya.

Tabel 5. Rata-rata N-Gain Hasil Belajar Kognitif

Kelas	Jumlah Siswa	Rata-rata N-Gain	Persentase	Kategori
<i>Discovery Learning</i>	37	0,7339	73,39%	Tinggi
<i>Direct Instruction</i>	37	0,2972	29,72%	Rendah

Keterangan: kategori mengikuti kriteria Hake, yaitu tinggi ($g > 0,70$), sedang ($0,30 \leq g \leq 0,70$), dan rendah ($g < 0,30$).

Pembahasan

Kedua pertanyaan penelitian terjawab dengan arah yang sama. Siswa yang belajar dengan *Discovery Learning* mencapai skor *posttest* yang lebih tinggi dan peningkatan yang lebih besar daripada siswa yang belajar dengan *Direct Instruction*. Perbedaan itu muncul dari titik awal yang hampir sama, karena selisih rata-rata *pretest* kedua kelas hanya 2,43 poin. Selisih *pretest* ini memang tidak diuji secara inferensial, tetapi besarnya kurang dari sepersembilan selisih *posttest* yang mencapai 22,70 poin.

Penulis menduga penjelasannya terletak pada jenis kegiatan berpikir yang dituntut kedua model. Pada *Discovery Learning*, siswa merumuskan masalah, mengolah data, dan membuktikan dugaannya sendiri sebelum guru mengonfirmasi konsep. Rangkaian itu melatih siswa bekerja pada jenjang memahami, menerapkan, dan menganalisis, yaitu jenjang yang juga diukur oleh tes (Krathwohl, 2002; Nafiaty, 2021). Bruner (1961) berpendapat bahwa pengetahuan yang ditemukan sendiri lebih mudah dipanggil kembali, dan Khasinah (2021) menggambarkan model ini sebagai proses belajar aktif ketika materi tidak diberikan langsung oleh guru di awal pelajaran. Karena tes mencakup butir penerapan dan analisis, siswa yang terbiasa menalar konsep memperoleh keuntungan pada butir-butir tersebut.

Rendahnya N-Gain kelas *Direct Instruction* perlu dibaca dengan hati-hati, karena hasil ini berlawanan dengan meta-analisis Stockard et al. (2018) yang melaporkan efek sedang hingga besar. Perbedaan konteks dapat menjelaskan sebagian kontradiksi itu. Meta-analisis

tersebut menelaah kurikulum *Direct Instruction* yang tersusun rinci dan terutama diterapkan pada membaca, matematika, bahasa, dan mengeja, sedangkan *Direct Instruction* dalam penelitian ini berupa perangkat pembelajaran untuk satu bab materi teknik. Rosenshine (2012) menempatkan pemeriksaan pemahaman dan latihan terbimbing yang memadai sebagai syarat pengajaran langsung yang efektif. Penelitian ini tidak melaporkan data keterlaksanaan langkah-langkah tersebut, sehingga belum dapat dipastikan apakah kelas *Direct Instruction* memperoleh latihan terbimbing dan umpan balik dalam takaran yang dianjurkan.

Arah temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, meskipun rancangannya berbeda. Gulo (2022) memperoleh kenaikan capaian kognitif siswa SMK dari siklus ke siklus melalui penelitian tindakan kelas, dan Widyawati (2022) mencapai ketuntasan 76,7 persen dengan *Discovery Learning* terbimbing. Pada rumpun teknik, Prasetya dan Harjanto (2020) melaporkan peningkatan aktivitas dan hasil belajar dengan *Discovery Learning*, sedangkan kajian Maulid (2021) pada mata pelajaran teknik pengelasan menyimpulkan bahwa hasil belajar dengan model ini lebih baik daripada pembelajaran konvensional. Penelitian ini menambahkan dua hal pada temuan tersebut, yaitu perbandingan yang sintaksnya dirumuskan dengan jelas dan ukuran peningkatan yang dinormalisasi terhadap skor awal. Sebagai gambaran, Wahab et al. (2021) melaporkan N-Gain 0,62 pada pembelajaran statistika dengan rancangan satu kelompok. Nilai 0,734 pada kelas *Discovery Learning* dalam penelitian ini lebih tinggi, tetapi kedua angka berasal dari bidang dan rancangan

yang berbeda sehingga tidak dapat dibandingkan secara langsung.

Besar efek $d = 3,25$ juga jauh di atas efek sedang hingga besar yang dilaporkan Stockard et al. (2018). Angka ini lebih tepat dibaca sebagai penanda bahwa perbedaan kedua kelas sangat jelas dalam konteks penelitian ini, dan kurang tepat dipakai sebagai perkiraan efek di sekolah lain. Beberapa faktor dapat memperbesar angka tersebut, antara lain penggunaan kelas utuh tanpa pengacakan, kesesuaian langsung antara tes dan satu bab materi yang diajarkan, serta ketiadaan butir sukar yang membuat skor siswa berprestasi tinggi mendekati batas atas.

Bagi guru pengelasan, temuan ini memberi arah yang konkret. *Discovery Learning* layak dipakai untuk materi konseptual, misalnya prinsip proses pengelasan dan pembacaan gambar teknik, yang menuntut siswa menghubungkan teori dengan gejala yang mereka amati. *Direct Instruction* tetap diperlukan untuk materi prosedural dan keselamatan kerja yang menuntut urutan langkah yang tepat. Temuan Mariani et al. (2020) bahwa disiplin siswa SMK dalam memakai alat pelindung diri masih rendah memberi alasan untuk mengajarkan aturan keselamatan secara eksplisit. Penguatan konsep di kelas teori juga berguna bagi sekolah dengan jumlah mesin las terbatas, karena waktu praktik setiap siswa di bengkel menjadi sempit (Ardin & Mujiyono, 2016) dan siswa perlu datang dengan pemahaman yang sudah siap.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Rancangan eksperimen semu dengan kelas utuh tidak dapat menyingkirkan pengaruh faktor luar, seperti perbedaan dinamika kelas dan

cara perlakuan dijalankan. Tes hanya mengukur ranah kognitif pada jenjang mengingat sampai menganalisis, sehingga belum menjangkau sikap kerja dan keterampilan praktik pengelasan yang menjadi inti pendidikan kejuruan. Ketidadaan butir sukar membatasi kemampuan tes membedakan siswa berkemampuan tinggi. Data juga hanya berasal dari satu sekolah, dua kelas, dan satu bab materi. Penelitian lanjutan perlu menyertakan butir soal pada jenjang mengevaluasi dan mencipta, mengukur keterampilan praktik dan sikap keselamatan kerja, mencatat keterlaksanaan sintaks pada kedua kelas, serta melibatkan lebih dari satu sekolah.

KESIMPULAN

Siswa yang diajar dengan *Discovery Learning* memperoleh hasil belajar kognitif yang lebih tinggi daripada siswa yang diajar dengan *Direct Instruction* pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Pengelasan dan Fabrikasi Logam, dan perbedaan itu bermakna secara statistik. Peningkatan hasil belajar kelas *Discovery Learning* juga lebih besar dan tergolong tinggi, sedangkan peningkatan kelas *Direct Instruction* tergolong rendah. Hanya kelas *Discovery Learning* yang rata-ratanya melampaui kriteria ketuntasan sekolah. Temuan ini mendukung pemakaian *Discovery Learning* untuk materi konseptual pengelasan di kelas X, dengan *Direct Instruction* tetap dipakai untuk langkah kerja prosedural dan keselamatan kerja. Karena data berasal dari satu sekolah dan hanya mengukur ranah kognitif, penerapannya pada konteks lain perlu diuji kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardin, M. B., & Mujiyono, M. (2016). Model pembelajaran praktik pengelasan shieled metal arc welding (SMAW) posisi 1G jurusan teknik pengelasan. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 6(2), 198–206. <https://doi.org/10.21831/jpv.v6i2.6343>
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31, 21–32.
- Dari, F. W., & Ahmad, S. (2020). Model discovery learning sebagai upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SD. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(2), 1469–1479. <https://doi.org/10.31004/jptam.v4i2.612>
- Engelmann, S., & Carnine, D. (1982). *Theory of instruction: Principles and applications*. Irvington Publishers.
- Gulo, A. (2022). Penerapan model discovery learning terhadap hasil belajar peserta didik pada materi ekosistem. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 307–313. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i1.54>
- Haq, E. D., & Prastowo, A. (2018). Implementasi model discovery learning dalam pembelajaran IPA di MIN 1 Bantul dan SDIT Baik Bantul. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 4(1), 19–33. <https://doi.org/10.29407/jpdn.v4i1.12200>
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21: Kunci sukses implementasi Kurikulum 2013*. Ghalia Indonesia.
- Khasinah, S. (2021). Discovery learning: Definisi, sintaksis, keunggulan dan



- kelemahan. *Jurnal MUDARRISUNA: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 11(3), 402–413.
<https://doi.org/10.22373/jm.v11i3.5821>
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212–218.
https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Mariani, Subijanto, & Sulistyono, A. A. (2020). Peningkatan sikap dan disiplin siswa SMK menggunakan alat pelindung diri dalam pembelajaran K3. *Jurnal Penelitian Kebijakan Pendidikan*, 13(2), 93–108.
<https://doi.org/10.24832/jpkp.v13i2.364>
- Maulana, A. (2022). Analisis validitas, reliabilitas, dan kelayakan instrumen penilaian rasa percaya diri siswa. *Jurnal Kualita Pendidikan*, 3(3), 133–139.
<https://doi.org/10.51651/jkp.v3i3.331>
- Maulid, R. R. (2021). Pengaruh model pembelajaran discovery learning terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran teknik pengelasan kelas XI SMK Negeri 1 Trowulan. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 11(1), 27–37.
- Maulidy, R. I., & Cholik, M. (2020). Pengaruh pembelajaran discovery learning terhadap motivasi belajar dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran PDO kelas X teknik otomotif di SMK Negeri 2 Bangkalan. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 9(3), 91–98.
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-mesin/article/view/35169>
- Mohune, D. K., Latief, M., Pakaya, N., & Mas'ud, H. (2024). Penerapan model pembelajaran discovery learning untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas X TKJ pada mata pelajaran informatika di SMK Negeri 1 Batudaa. *Inverted: Journal of Information Technology Education*, 4(2).
<https://doi.org/10.37905/inverted.v4i2.24880>
- Nafiati, D. A. (2021). Revisi taksonomi Bloom: Kognitif, afektif, dan psikomotorik. *Humanika: Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 21(2), 151–172.
<https://doi.org/10.21831/hum.v21i2.29252>
- Nurhalimah, S., Hidayati, Y., Rosidi, I., & Hadi, W. P. (2022). Hubungan antara validitas item dengan daya pembeda dan tingkat kesukaran soal pilihan ganda PAS. *Natural Science Education Research*, 4(3), 249–257.
<https://doi.org/10.21107/nser.v4i3.8682>
- Prasetya, T. A., & Harjanto, C. T. (2020). Improving learning activities and learning outcomes using the discovery learning method. *VANOS Journal of Mechanical Engineering Education*, 5(1), 59–66.
<https://doi.org/10.30870/vanos.v5i1.8221>
- Rosenshine, B. (2012). Principles of instruction: Research-based strategies that all teachers should know. *American Educator*, 36(1), 12–19, 39.
- Stockard, J., Wood, T. W., Coughlin, C., & Rasplika Khoury, C. (2018). The

- effectiveness of Direct Instruction curricula: A meta-analysis of a half century of research. *Review of Educational Research*, 88(4), 479–507.
<https://doi.org/10.3102/0034654317751919>
- Sugiyono. (2023). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-2). Alfabeta.
- Utami, M. F. L. B. (2017). Penerapan strategi discovery learning (DL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep IPA. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 3(1), 483–490.
<https://doi.org/10.22219/jinop.v3i1.4317>
- Wahab, A., Junaedi, J., & Azhar, M. (2021). Efektivitas pembelajaran statistika pendidikan menggunakan uji peningkatan N-Gain di PGMI. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 1039–1045.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.845>
- Widyawati, A. (2022). Upaya meningkatkan hasil belajar dengan model guided discovery learning berbantuan lembar kerja pada materi invertebrata. *ACTION: Jurnal Inovasi Penelitian Tindakan Kelas dan Sekolah*, 2(4), 385–394.
<https://doi.org/10.51878/action.v2i4.1715>
- Yuliardiansyah, H., Purwantono, P., Fernanda, Y., & Yuvenda, D. (2024). Membangun masa depan profesional: Analisis implementasi model project-based learning pada pembelajaran teknik pengelasan. *Jurnal Vokasi Mekanika (VoMek)*, 6(3), 244–249.
<https://doi.org/10.24036/vomek.v6i3.717>