

ANALISIS UJICOBAL INSTRUMEN TES BERBASIS HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS) PADA MATA KULIAH ELEKTRONIKA DASAR

Mega Silfia Dewy¹, Dadang Mulyana², Selly Annisa Binti Zulkarnain³, Muhammad Isnaini⁴,
Yoakim Simamora⁵, Michael Fritz Immanuel⁶

^{1,2,3,4,5,6} Universitas Negeri Medan

¹ Email Penulis: megasilfiadewy@unimed.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas instrumen soal berbasis kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) melalui proses uji coba terhadap mahasiswa program studi Teknik Elektro. Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif dengan fokus pada analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebanyak 83,75% soal memenuhi kriteria validitas, dan reliabilitas instrumen mencapai angka 0,83 yang tergolong dalam kategori sangat baik. Sebagian besar soal, yaitu 95,23%, berada pada kategori tingkat kesukaran sedang, dengan indeks antara 0,3 hingga 0,7. Analisis terhadap daya pembeda menunjukkan bahwa dari 59 soal yang diuji, terdapat 4 soal dengan daya pembeda di bawah 0,3, sehingga hanya 56 soal yang dinyatakan layak digunakan. Berdasarkan temuan tersebut, instrumen evaluasi berbasis HOTS ini dinyatakan memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan dalam proses penilaian pada mata kuliah Elektronika Dasar.

Kata Kunci: HOTS, Elektronika Dasar, Instrumen Tes, Validitas, Reliabilitas, Evaluasi Pendidikan Teknik

Abstract: This study aims to evaluate the quality of a Higher Order Thinking Skills (HOTS)-based test instrument through a trial conducted on students of the Electrical Engineering study program. The research employed a descriptive quantitative approach, focusing on the analysis of validity, reliability, difficulty index, and discriminating power of the test items. The results indicate that 83.75% of the items meet validity criteria, and the reliability coefficient reaches 0.83, which falls under the category of excellent. Most items, specifically 95.23%, are classified as having a moderate difficulty level, with indices ranging from 0.3 to 0.7. The discriminating power analysis reveals that out of 59 items tested, 4 items have a discrimination index below 0.3, leaving 56 items deemed suitable for use. Based on these findings, the HOTS-based test instrument is considered valid and reliable for use as an evaluation tool in the Basic Electronics course.

Keywords: HOTS, Basic Electronics, Test Instrument, Validity, Reliability, Engineering Education Evaluation

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada saat ini menandakan adanya era revolusi industri 4.0, dimana menyebabkan dunia pendidikan harus menghasilkan lulusan yang punya kemampuan berfikir yang tinggi. hal ini tidak terkecuali dengan pendidikan teknik, dimana lulusanya dituntut tidak hanya harus menguasai kemampuan atau pengetahuan dasar, tapi juga harus mempunyai kemampuan berfikir tingkat tinggi. atau disebut juga dengan *Higher Order of Thinking Skills* atau HOTS. HOTS adalah kemampuan berpikir yang level atas yang mencakup kemampuan yang diperlukan mahasiswa pendidikan tinggi teknik untuk menciptakan solusi inovatif untuk industri 4.0. Taksonomi Bloom adalah contoh pertama dari gagasan ini, yang kemudian direvisi oleh Anderson dan juga Krathwohl pada tahun 2001. Tiga kategori kognitif tertinggi, menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6), merupakan inti dari HOTS, yang menggambarkan kemampuan siswa untuk

memecahkan masalah kompleks dan mentransfer pengetahuan ke situasi baru.

Brookhart (2010) menambahkan bahwa HOTS tidak sekadar menghafal informasi, tetapi mencakup kemampuan berpikir dengan kritis dan reflektif dalam mengambil keputusan terbaik. Kemampuan ini diperlukan pada zaman pembelajaran sekarang ini yang mengharuskan mahasiswa untuk berpikir fleksibel dan kreatif dalam menghadapi perubahan lingkungan belajar dan kerja. Resnick (1987) menyatakan bahwa HOTS melibatkan penilaian yang kompleks, pengambilan keputusan dengan kriteria yang saling bertentangan, serta regulasi diri dalam berpikir. Ini menunjukkan bahwa HOTS bukan hanya fungsi kognitif, tetapi juga melibatkan aspek metakognitif dalam proses berpikir.

Menurut King, Goodson, dan Rohani (1998), ketika seseorang menghadapi masalah yang baru atau terbuka, mereka mengalami HOTS, yang terdiri dari kemampuan berpikir secara kritis, logis, reflektif, dan juga kreatif.

Mereka juga menegaskan bahwa kemampuan ini harus dibangun secara sistematis dalam proses pembelajaran. Studi oleh Zohar dan Dori, (2003) pada penelitiannya mengatakan bahwa pengembangan HOTS diperuntukkan bagi semua peserta didik serta tidak hanya diperuntukkan bagi siswa berprestasi tinggi. Siswa dengan capaian akademik rendah pun dapat mengembangkan HOTS jika diberikan pendekatan pengajaran yang tepat. Ini menandakan bahwa HOTS bersifat inklusif dan dapat dikembangkan melalui strategi pembelajaran yang efektif. Dalam konteks pendidikan, pengembangan kemampuan siswa dalam berfikir secara adaptif dan juga mandiri, adalah peranan penting dari HOTS. Anderson dan Krathwohl (2001) menekankan bahwa HOTS sangat relevan dalam mengembangkan kemampuan siswa dalam pembelajaran sepanjang hayat. Oleh sebab itu, penilaian dan pengajaran yang berorientasi pada HOTS perlu diterapkan secara konsisten dalam kurikulum. Brookhart (2010) menyarankan bahwa asesmen HOTS seharusnya berfokus pada bagaimana siswa dapat menerapkan, mengintegrasikan, dan mengevaluasi pengetahuan, bukan hanya mengingat fakta. Pendekatan ini dapat dilakukan melalui pertanyaan terbuka, studi kasus, dan proyek berbasis masalah.

Dalam Konteks pendidikan tinggi, HOTS merupakan kemampuan penting yang harus dimiliki mahasiswa, terutama di bidang teknik, untuk menciptakan solusi terhadap permasalahan kompleks yang mereka temui di dunia kerja nyata. HOTS mencakup keterampilan berpikir analitis, kritis, dan kreatif yang diperlukan untuk menyelesaikan tantangan di era industri 4.0. Banyak penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang berorientasi pada HOTS berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas pendidikan dan relevansi dalam konteks pemecahan masalah praktis di lingkungan industri.

Penerapan HOTS sangat penting dalam konteks pendidikan tinggi,. Kwangmuang et al. (2021), menemukan bahwa penerapan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendukung keterampilan berpikir tingkat tinggi membantu mahasiswa dalam menghadapi masalah dalam konteks nyata, termasuk penggunaan proses pemecahan masalah yang terstruktur, yang relevan bagi mahasiswa teknik dalam mengatasi tantangan di lapangan. Sopakitiboon et al, (2023). juga menunjukkan bahwa proses desain rekayasa yang diterapkan dalam pendidikan

teknik dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi para mahasiswa.

Penelitian Oduro-Okyireh et al (2023), menunjukkan bahwa pendekatan pedagogi yang tepat dalam pengajaran matematika memiliki dampak positif pada HOTS mahasiswa, menekankan pentingnya metode pengajaran yang inovatif dan relevan untuk efektivitas hasil pembelajaran. Dalam penelitian ini, ditunjukkan juga kondisi tertentu dalam pembelajaran dapat mendukung pengembangan HOTS di kalangan mahasiswa, terutama dalam konteks pendidikan teknik. Selain itu, Melawati et al, (2023) menggarisbawahi pentingnya instrumen penilaian berbasis HOTS yang dapat membantu guru dalam menilai dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Dalam rangka mempersiapkan mahasiswa untuk pasar kerja, pendidikan tinggi harus fokus pada pengembangan keterampilan HOTS melalui kurikulum yang terintegrasi dengan elemen ilmiah dan teknis. Mahasiswa dipersiapkan untuk menghadapi tantangan nyata dengan menekankan penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Ini juga mendorong mereka untuk menjadi kreatif dan inovatif, yang diperlukan dalam berbagai industri. Oleh karena itu, penyampaian pendidikan yang menekankan HOTS diharapkan dapat meningkatkan kesiapan mahasiswa dalam menghadapi tantangan di dunia nyata, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kinerja dan kontribusi mereka di lapangan.

Secara keseluruhan, pengembangan HOTS dalam konteks pendidikan tinggi teknik memerlukan pendekatan yang multi-dimensi, termasuk penerapan metode pengajaran inovatif dan penilaian yang fokusnya pada kemampuan berpikir tingkat tinggi. Laporan tentang efektivitas pembelajaran dan penilaian berbasis HOTS dalam meningkatkan kesiapan mahasiswa menghadapi masalah kompleks di tempat kerja sangat penting dalam merumuskan rencana pendidikan yang lebih baik untuk jangka panjang.

Dalam konteks pendidikan teknik elektro, mata kuliah *Elektronika Dasar* merupakan fondasi penting yang membekali mahasiswa dengan konsep-konsep dasar mengenai komponen aktif dan pasif, serta prinsip kerja rangkaian elektronik. Namun, evaluasi pembelajaran pada mata kuliah ini seringkali masih didominasi oleh soal-soal yang mengukur kemampuan kognitif tingkat rendah, seperti mengingat dan memahami, sehingga kurang

mampu menilai kemampuan analisis dan sintesis mahasiswa terhadap permasalahan nyata di bidang elektronika. Pengembangan instrumen tes berbasis HOTS dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Instrumen ini dirancang untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk menganalisis permasalahan, mengevaluasi alternatif solusi, dan merancang inovasi dalam konteks elektronika.

Instrumen tes berbasis HOTS menjadi krusial dalam era pendidikan modern yang menekankan pada kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kreatif. Menurut Brookhart (2010), asesmen berbasis HOTS harus dimaksudkan untuk mengevaluasi bukan hanya kemampuan untuk mengingat dan memahami informasi, tetapi juga kemampuan untuk analisis, menilai, dan menemukan solusi untuk masalah yang kompleks. Hal ini selaras dengan Anderson dan Krathwohl (2001) yang merevisi taksonomi bloom, yang susunan tiga level teratas tingkat kognitifnya, (*analyze, evaluate, create*) sebagai inti dari HOTS. Oleh karena itu, instrumen HOTS tidak dapat hanya berupa soal-soal konvensional berbasis hafalan, tetapi harus mengandung stimulus kontekstual dan kompleks yang memicu elaborasi berpikir.

Rahmawati et al. (2022) dalam studinya membuktikan bahwa penggunaan instrumen berbasis HOTS dapat secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa serta motivasi mereka untuk belajar. Mereka menekankan bahwa soal-soal yang menantang dan bermakna secara kontekstual mendorong siswa untuk lebih aktif dalam mengkonstruksi pengetahuan, bukan sekadar menghafal informasi. Temuan ini menguatkan urgensi penerapan HOTS dalam asesmen dalam dunia pendidikan, terutama untuk menghadapi revolusi industri 4.0, yang menuntut kemampuan pemecahan masalah dan adaptasi yang luar biasa.

Selain itu, uji coba instrumen tes HOTS merupakan hal penting yang harus dilakukan untuk menguji kualitas soal yang dikembangkan. Uji coba dilakukan untuk melihat dan menganalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda instrumen tes. Martina et al. (2021) menekankan bahwa proses uji coba serta analisis kualitas butir soal merupakan hal penting dalam membuat instrumen tes HOTS yang baik. Penelitian yang dilakukan oleh Erfan dan Ratu (2020), yang

mengembangkan instrumen tes HOTS berbasis komputer (CBT) untuk mata pelajaran fisika, juga mendukung pentingnya pengembangan dan uji coba instrumen tes berbasis HOTS. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa CBT dapat meningkatkan siswa dalam melaksanakan ujian nasional berbasis komputer dan mampu mengukur kemampuan berpikir yang lebih baik daripada yang mereka miliki sebelumnya. Dalam Rahmawati et al. (2022) terlihat bahwa penggunaan instrumen berbasis HOTS dapat secara signifikan meningkatkan motivasi siswa untuk belajar dan juga meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka. Soal-soal yang menantang dan relevan secara kontekstual mendorong siswa untuk lebih aktif mengkonstruksi pengetahuan daripada hanya menghafal.

Maka dari penjelasan di atas, tujuan dari penelitian ini yaitu melakukan analisis terhadap hasil uji coba instrumen tes berbasis HOTS yang dibuat untuk mata kuliah Elektronika Dasar. Diharapkan hasil analisis ini akan memberikan informasi tentang kualitas instrumen tes dalam mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Selain itu, analisis ini akan membantu mengembangkan alat evaluasi pembelajaran yang lebih efisien yang lebih sesuai dengan tuntutan kompetensi di era modern.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kualitas instrumen tes yang digunakan dalam mata kuliah Elektronika Dasar yang berbasis HOTS. Analisis dilakukan untuk melihat validitas, reliabilitas, tingkat kesulitan, dan daya pembeda masing-masing komponen soal. Penelitian ini melibatkan seluruh mahasiswa yang berada di semester II Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Medan. Dalam penelitian ini, 40 siswa yang belajar Elektronika Dasar diambil sebagai sampel menggunakan metode pengambilan sampel purposive.

Adapun instrumen penelitian yang dipakai berbentuk tes pilihan ganda berbasis HOTS yang terdiri dari 80 butir soal. Penyusunan tes didasarkan pada tiga level teratas taksonomi bloom revisi yang merupakan indikator dari HOTS.

Langkah - langkah dalam perancangan instrumen tes berbasis HOTS ini adalah:

1. Penyusunan kisi-kisi soal berbasis HOTS. Dalam tahap awal dilakukan perancangan kisi-kisi soal yang berfokus pada ukuran kemampuan berpikir HOTS. Kisi-kisi soal juga mempertimbangkan capaian pembelajaran mata kuliah terkait.
2. Penyusunan butir soal. Dalam tahapan ini, soal pilihan ganda dibuat berdasarkan kisi-kisi yang telah disusun dan dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
3. Validasi ahli (expert judgement) Draft soal yang telah disusun kemudian divalidasi oleh tiga orang ahli, terdiri dari dosen yang berkompeten di bidang mata kuliah, evaluasi pembelajaran, dan pengembangan instrumen. Validasi ini bertujuan untuk menilai aspek kesesuaian isi, konstruksi soal, dan keterbacaan. Penilaian dilakukan menggunakan lembar validasi dengan skala penilaian.
4. Revisi butir soal Berdasarkan masukan dari para ahli, dilakukan revisi butir soal untuk memastikan setiap soal memenuhi kriteria kualitas yang diharapkan.
5. Uji coba kepada sampel penelitian. Instrumen yang telah direvisi diberikan kepada 40 mahasiswa yang telah mengikuti mata kuliah yang relevan. Metode pengambilan sampel adalah dengan *purposive sample* digunakan untuk penelitian ini. Data uji coba dianalisis untuk menentukan validitas soal dengan menggunakan metode korelasi point biserial, analisis reliabilitas instrumen dilakukan dengan formula KR-20, serta analisis tingkat kesukaran dan daya beda instrumen tes. Pembahasan pada penelitian ini difokuskan pada tahapan ini, yaitu analisis hasil ujicoba instrumen terhadap sampel penelitian.

Data dikumpulkan melalui pelaksanaan ujicoba tes tertulis dengan format pilihan ganda berbasis HOTS. Jawaban mahasiswa dianalisis untuk mengevaluasi kualitas setiap butir soal berdasarkan parameter-parameter analisis butir.

Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Validitas Butir Soal

Validitas butir soal dianalisis menggunakan koefisien Point Biserial Correlation (r_{pbis}), yang sesuai untuk data dikotomi (0-1) pada soal pilihan ganda dan data kontinu pada skor total

(Nitko & Brookhart, 2014; Crocker & Algina, 2006). Dimana rumus yang digunakan yaitu:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{Sd_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

r_{pbis} = koefisien korelasi point biserial

M_p = rerata dari skor dari subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya

M_t = Rerata skor total

Sd_t = Standar deviasi dari skor total proporsi

p = Proporsi dari subjek yang menjawab benar

$p = \frac{\text{banyaknya siswa yang benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$

q = proporsi siswa yang menjawab salah, $(1 - p)$

Kategori kevalidan dari butir soal didapat jika $r_{pbis} > r$ tabel dengan taraf signifikansi yang digunakan adalah 5%,

2. Tingkat Reliabilitas Instrumen

Dalam Perhitungan Reliabilitas instrumen, digunakan Kuder-Richardson Formula 20 (KR-20), yang dirancang khusus untuk mengukur reliabilitas internal instrumen dengan butir soal dikotomi (benar-salah/skor 0-1), seperti pada tes pilihan ganda. KR-20 memberikan estimasi konsistensi internal yang sesuai dalam konteks tersebut (Crocker & Algina, 2006). Adapun rumus KR-20 yang digunakan yaitu:

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left\{ \frac{S_t^2 - \sum p_i q_i}{S_t^2} \right\}$$

Keterangan:

- r_{11} = Koefisien Reliabilitas keseluruhan item
- k = jumlah butir soal
- p = proporsi dari peserta yang menjawab benar
- $q = 1 - p$
- $\sum pq$ = total hasil perkalian dari p dan q untuk seluruh butir
- S_t^2 = varians total skor peserta

Dengan kriteria dari reliabilitas seperti dalam tabel berikut:

Tabel 1. Kriteria Koefisien Reliabilitas

$0.80 < r_{11} < 1,00$	Sangat Tinggi
$0.60 < r_{11} < 0.80$	Tinggi
$0.40 < r_{11} < 0.60$	Cukup
$0.20 < r_{11} < 0.40$	Rendah
$r_{11} < 0.20$	Sangat Rendah

Reliabilitas dianggap memadai apabila nilai $KR-20 \geq 0.70$.

3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran merupakan aspek penting dalam pengembangan instrumen tes karena mempengaruhi keandalan dan efektivitas dalam mengevaluasi kompetensi peserta tes. Analisis tingkat kesukaran tes dilakukan untuk melihat seberapa baik soal itu bisa dipahami oleh peserta didik. Untuk menghitung tingkat kesukaran (P), formula yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{J_s}$$

Keterangan:

B = Jumlah mahasiswa yang menjawab dengan benar

J_s = Jumlah seluruh mahasiswa

Interpretasi tingkat kesukaran:

$P > 0.70 \rightarrow$ Mudah

$0.30 \leq P \leq 0.70 \rightarrow$ Sedang

$P < 0.30 \rightarrow$ Sulit

Soal-soal dengan tingkat kesukara antara 0,30 dan 0,70 atau dengan tingkat sedang akan dipilih dalam peneltian ini.

4. Daya Beda

Daya bbeda dari instrumen tes adalah kemampuan tes untuk membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan kemampuan rendah. Daya beda yang baik akan membantu dalam validitas pengukuran, memastikan bahwa soal tidak hanya menguji pengetahuan dasar, tetapi juga dapat membedakan peserta berdasarkan level pemahaman mereka. Analisis daya beda sangat penting dalam pengembangan instrumen tes, terutama dalam konteks pendidikan yang menerapkan prinsip HOTS.

Daya beda (D) dihitung dari perbandingan proporsi jawaban benar antara kelompok atas (27%) dan kelompok bawah (27%) (Ebel & Frisbie, 1991). Hal ini digunakan jika jumlah peseta ujicoba besar (Arikunto), namun jika jumlah peserta kecil, < 100 peserta maka semua peserta termasuk pada dua golongan yaitu kelompok aras dan juga kelompok bawah. Dalam menentukan daya pembeda ini, dapat digunakan formula di bawah ini

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Dimana,

D = Daya Beda

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengsn benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

Hasil perhitungan dari daya pembeda dapat dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 2. Kategori Daya Beda

Daya Beda	Kategori
0.71 – 1.00	Baik Sekali
0.41 – 0.70	Baik
0.21 – 0.40	Cukup
0.00 – 0.20	Jelek
D = Negatif	Tidak baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Validitas Instrumen Tes

Instrumen tes berbasis HOTS yang dikembangkan berjumlah 80 butir soal berbentuk pilihan ganda. Uji coba instrumen dilaksanakan terhadap 40 mahasiswa yang telah menyelesaikan mata kuliah tersebut. Analisis validitas dilakukan menggunakan korelasi point biserial (r_{pbis}). adapun kritereria validitas yang digunakan yaitu apabila r hitung $r_{pbis} > r_{tabel}$, maka butir soal berada pada kategori valid. Adapun r tabel untuk sampel yang berjumlah 40 ($df - 2 = 38$) yaitu 0.2638.

Hasil analisis data menunjukkan, 67 butir soal (83,75 %) termasuk pada kategori valid dan 13 butir soal (16,25%) berada pada kategori tidak valid. Hasil validitas ini menunjukan data bahwa sebesar 83.75% butir soal termasuk pada kategori valid, sehingga secara umum instrumen ini layak dipergunakan sebagai alat untuk mengukur kemampuan HOTS mahasiswa. Persentase butir soal valid yang mencapai lebih besar dari 80% ini menunjukkan bahwa proses pengembangan soal telah dilakukan dengan perencanaan yang baik. Penelitian Fidia et al (2022), juga mendapatkan hasil yang sejalan, di mana mereka melaporkan bahwa instrumen yang mereka kembangkan memperoleh validitas empiris yang baik dengan nilai sebesar 80%. Penelitian ini mengedepankan aspek materi, konstruksi, dan bahasa dalam validitas, mengkonfirmasi bahwa instrumen tersebut dapat

dipercaya untuk digunakan dalam evaluasi pembelajaran.

Lebih lanjut, Noviyani et al (2021). mengonfirmasi bahwa dalam uji validitasnya, instrumen yang dikembangkan untuk menilai kompetensi pengetahuan IPA menunjukkan sebanyak 29 dari 34 butir soal valid, mencerminkan tingkat validitas yang baik. Dalam konteks pengembangan instrumen penilaian HOTS, riset oleh Purnasari et al (2021), juga menunjukkan bahwa dari perhitungan validitas, terdapat 18 soal valid dan mempunyai reliabilitas yang tinggi. Ini menunjukkan konsistensi dalam temuan bahwa pengembangan butir soal HOTS dapat mencapai validitas tinggi berdasarkan penilaian dari para ahli dan analisis empiris. Dalam penelitian lain oleh Warju et al (2020), didapatkan hasil bahwa 80% dari total soal yang dikembangkan dinyatakan valid, menunjukkan hasil yang sejalan dengan data validitas yang lebih tinggi pada instrumen HOTS.

Hasil uji validitas instrumen tes berbasis HOTS yang menunjukkan nilai sebesar 83,75% butir soal valid, tidak hanya memberikan gambaran tentang kualitas butir soal yang dihasilkan tetapi juga memperkuat kredibilitas instrumen sebagai alat evaluasi dalam konteks pendidikan.

2. Analisis Reliabilitas Instrumen Tes

80 butir soal yang telah dihitung validitasnya, terdapat 63 soal yang valid. Butir soal valid ini selanjutnya dihitung nilai reliabilitasnya Formula 20 (KR-20), yang sesuai digunakan untuk instrumen tes bentuk pilihan ganda. Dari hasil perhitungan nilai reliabilitas didapatkan nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,83. Nilai ini menunjukkan bahwa instrumen ini berada pada kategori sangat tinggi. Nilai ini mengindikasikan konsistensi tinggi dari butir tes yang digunakan dalam mengukur kemampuan HOTS mahasiswa. Nilai koefisien reliabilitas yang > 0.8 menggambarkan instrumen tes tersebut bisa diandalkan dan dapat dipakai untuk penilaian yang efektif.

Dalam penelitian Geovana et al., (2022) mencatat bahwa koefisien KR-20 yang tinggi adalah indikasi dari kualitas item yang baik, yang berkontribusi pada akurasi dalam pengukuran. Dalam konteks ini, instrumen yang dikembangkan berfungsi dengan baik untuk menilai tingkat pemahaman mahasiswa terkait HOTS, sesuai dengan tujuan pengembangan instrumen yang telah dirancang sebelumnya.

Keterkaitan antara validitas dan reliabilitas juga sangat penting; instrumen yang valid kemungkinan besar juga akan menunjukkan reliabilitas yang baik. Instrumen dengan validitas tinggi diharapkan memiliki koefisien reliabilitas yang memadai (Anshari et al., 2024). Dengan demikian, pengembangan yang telah dilakukan secara sistematis ini, membantu memastikan bahwa instrumen ini tidak hanya valid tetapi juga reliabel, sehingga layak untuk digunakan dalam penilaian.

3. Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Tes

Pada langkah ini, dilakukan analisis tingkat kesukaran instrumen tes berbasis HOTS dalam mata kuliah Elektronika Dasar. Hasilnya menunjukkan distribusi yang relatif seimbang dan sebagian besar soal berada dalam kategori sedang. Dari perhitungan nilai kesukaran instrumen tes terdapat distribusi tingkat kesukaran tes sebagai berikut:

Tabel 3. Distribusi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Kategori Kesukaran	Jumlah Butir Soal	Persentase	Rentang Indeks
Sukar	2	3,17%	0,00 - 0,30
Sedang	60	95,24%	0,31 - 0,70
Mudah	1	1,59%	0,71 - 1,00

Distribusi tingkat kesukaran menunjukkan bahwa mayoritas soal (95,24%) berada pada tingkatan sedang dengan indeks kesukaran berkisar antara 0,31-0,70. Hanya terdapat 2 butir soal (3,17%) yang dikategorikan sukar dan 1 butir soal (1,59%) yang dikategorikan mudah.

Soal-soal yang memiliki kategori sedang, menunjukkan karakteristik yang baik untuk instrumen evaluasi, karena mampu membedakan kemampuan mahasiswa dengan tingkat kognitif yang berbeda-beda. Soal kategori sukar umumnya berkaitan dengan aplikasi konsep elektronika dalam pemecahan masalah kompleks yang memerlukan analisis mendalam, sedangkan soal kategori mudah berkaitan dengan pemahaman konsep dasar yang fundamental. Hasil perhitungan nilai kesukaran instrumen tes berbasis HOTS pada mata kuliah Elektronika Dasar menunjukkan distribusi yang ideal untuk sebuah instrumen evaluasi. Sejalan dengan hasil penelitian septiani et.al (2022),

dimana indeks kesukaran instrumen tes yang dirancang, berada pada kategori sedang sebanyak 80% dan kategori mudah sebanyak 20%. Beberapa penelitian juga memperlihatkan bahwa soal dengan tingkat kesulitan sedang bisa memfasilitasi siswa dalam mendapatkan pengalaman belajar yang optimal. Sinaga (2016) mencatat bahwa instrumen yang memiliki karakteristik baik dari segi tingkat kesulitan dapat mengidentifikasi dengan jelas perbedaan kemampuan siswa. Soal yang terlalu mudah tidak dapat mendorong pemikiran kritis siswa, sedangkan soal yang terlalu sulit dapat menghilangkan motivasi mereka untuk belajar, (Barokah et al. 2021).

4. Analisis Daya Beda Instrumen Tes

Berdasarkan analisis sebelumnya, terdapat 59 butir soal yang berada pada kategori valid, reliabel dan punya indeks kesukaran dengan kategori sedang. Selanjutnya dilakukan analisis untuk menghitung daya beda butir instrumen tes, hasil perhitungan daya beda instrumen bisa ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 4. Distribusi Daya Beda Instrumen Tes Berbasis HOTS

Rentang Daya Beda	Kategori	Jumlah Butir Soal	Persentase (%)
0,00 - 0,20	Buruk	3	5,08
0,21 - 0,40	Cukup	1	1,69
0,41 - 0,70	Baik	49	83,05
0,71 - 1,00	Baik Sekali	6	10,17

Dari distribusi hasil analisis daya beda terlihat 83.05 % (49 butir soal) berada pada tingkatan baik, 10.17% (6 butir soal) berada pada tingkatan baik sekali, 1.69% (1 soal) berada pada tingkatan cukup dan 5.08 % (3 butir soal) berada pada tingkatan buruk.

Hasil analisis daya beda menunjukkan bahwa 93,22% (55 dari 59 butir soal) berada pada tingkatan daya beda yang baik hingga baik sekali (rentang 0,41-1,00). Indeks daya beda ini menjadi salah satu indikator yang harus diperhatikan dalam evaluasi instrumen tes, karena berfungsi untuk menunjukkan kemampuan instrumen tes untuk membedakan antara peserta dengan kemampuan yang tinggi dan juga rendah. Soal dengan daya beda yang

baik dapat membantu menentukan seberapa memahami siswa materi yang diajarkan.

Warju et al. (2020), dalam penelitiannya mendapatkan hasil analisis daya beda yaitu soal yang baik sekali memiliki persentase sebesar 10%, soal baik 42%, cukup 28%, buruk 6%, serta 14% untuk kategori tidak baik. Dari data ini dapat dilihat bahwa sebagian besar butir soal memiliki kemampuan yang wajar dalam membedakan kemampuan siswa, yang penting dalam penilaian terhadap hasil pengajaran. Penelitian oleh Ndiung dan Jediut (2020) memperkuat temuan tersebut dengan menyebutkan bahwa dalam pengembangan instrumen tes matematika, hasil perhitungan memperlihatkan indeks daya beda yang cukup baik serta dapat mempertegas kemampuan siswa dalam memecahkan soal HOTS.

Penelitian oleh Saputra et al. (2022) juga menemukan butir soal dengan indeks daya beda yang tinggi akan meningkatkan pemahaman siswa tentang hasil belajar mereka, sedangkan butir soal dengan indeks daya beda yang rendah dapat dievaluasi untuk pengembangan dan perbaikan. Secara keseluruhan, menggunakan indeks daya beda yang tinggi pada butir soal evaluasi memungkinkan pengajar untuk mendapatkan gambaran yang baik mengenai hal yang dipelajari siswa. Ini pada gilirannya membantu dalam menentukan strategi pengajaran yang lebih efisien untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan (Fidia et al., 2022; Masitoh & Aedi, 2020).

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis ujicoba instrumen tes berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada mata kuliah Elektronika Dasar, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil analisis validitas Instrumen tes menunjukkan, dari 80 butir soal yang diujicobakan, sebanyak 67 butir soal (83,75%) memenuhi kriteria validitas berdasarkan analisis korelasi point biserial dengan nilai $r_{pbis} > r_{tabel}$ (0,2638). Dari hasil analisis validitas ini menunjukkan instrumen tes dikembangkan dengan baik dan dapat mengukur kemampuan berfikir tingkat tinggi mahasiswa secara akurat, karena persentase butir soal yang valid besar dari 80%.
2. Berdasarkan analisis koefisien reliabilitas KR-20 didapatkan hasil sebesar 0,83. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen berada pada

kategori sangat baik dan memiliki konsistensi internal yang tinggi. Nilai reliabilitas ini mengindikasikan bahwa instrumen dapat diandalkan untuk digunakan secara konsisten dalam mengukur kemampuan HOTS mahasiswa.

3. Distribusi tingkat kesukaran instrumen tes berdasarkan hasil analisis menunjukkan proporsi yang ideal dengan 95,24% soal berada pada kategori sedang (indeks 0,31-0,70), 3,17% kategori sukar, dan 1,59% kategori mudah. Distribusi ini menunjukkan bahwa instrumen mampu memberikan tantangan yang proporsional bagi mahasiswa dengan tingkat kemampuan yang beragam.
4. Hasil Analisis daya beda menunjukkan hasil yang memuaskan dengan 93,22% butir soal memiliki berada dalam kategori baik dan baik sekali ($D > 0,40$). Hal ini mengindikasikan bahwa instrumen mampu membedakan mahasiswa dengan kemampuan tinggi dan rendah secara efektif.

Secara keseluruhan, instrumen tes berbasis HOTS yang telah dirancang, memenuhi kriteria kualitas tes yang baik dan layak digunakan sebagai instrumen evaluasi pada mata kuliah Elektronika Dasar. Dari 80 butir soal awal, terpilih 56 butir soal berkualitas yang dapat digunakan sebagai alat ukur kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa dalam konteks pembelajaran elektronika dasar. Pengembangan instrumen tes berbasis HOTS ini diharapkan dapat berkontribusi dalam mempersiapkan mahasiswa pendidikan teknik elektro yang tidak hanya menguasai konsep teoretis, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir kritis dan analitis yang diperlukan untuk menghadapi tantangan di dunia kerja dan perkembangan teknologi di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Anshari, M. I., Nasution, R., Irsyad, M., Alifa, A. Z., & Zuhriyah, I. A. (2024). Analisis validitas dan reliabilitas butir soal sumatif akhir semester ganjil mata pelajaran pai. Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan, 6(1), 964-975. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i1.5931>
- Arikunto, S. (2018). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan* (Edisi 3). Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Barokah, A., Sugianto, S., & Astuti, B. (2021). Analisis perencanaan pengembangan instrumen evaluasi berbasis higher order thinking skills (hots) materi hukum termodinamika. Fenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA, 11(1), 75-86. <https://doi.org/10.21580/phen.2021.11.1.7303>
- Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. ASCD.
- Crocker, L., & Algina, J. (2006). *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. Wadsworth Publishing.
- Ebel, R. L., & Frisbie, D. A. (1991). *Essentials of Educational Measurement* (5th ed.). Prentice Hall.
- Erfan, M., & Ratu, S. (2020). Pengembangan asesmen higher order thinking skills (HOTS) berbasis computer-based test (CBT) pada mata pelajaran fisika. Jurnal Pengukuran Psikologi dan Pendidikan Indonesia, 9(2), 87-98. <https://doi.org/10.15408/jp3i.v9i2.16113>
- Fidia, F., Puspitawati, R. P., & Yakub, P. (2022). Pengembangan instrumen soal higher order thinking skills (hots) materi jaringan dan organ pada tumbuhan kelas xi sma. Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu), 11(3), 745-754. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n3.p745-754>
- Fidia, F., Puspitawati, R. P., & Yakub, P. (2022). Pengembangan instrumen soal higher order thinking skills (hots) materi jaringan dan organ pada tumbuhan kelas xi sma. Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu), 11(3), 745-754. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n3.p745-754>
- Geovana, D., Akbar, B., & Supardi, S. (2022). Pengembangan soal keterampilan proses sains (kps) mata pelajaran biologi. Inspirasi Dunia: Jurnal Riset Pendidikan Dan Bahasa, 2(1), 24-38. <https://doi.org/10.58192/insdun.v2i1.405>
- King, F. J., Goodson, L., & Rohani, F. (1998). *Higher order thinking skills: Definition, teaching strategies, assessment*. Center for Advancement of Learning and Assessment.

- Kuder, G. F., & Richardson, M. W. (1937). The theory of the estimation of test reliability. *Psychometrika*, 2(3), 151–160. <https://doi.org/10.1007/BF02288391>
- Kwangmuang, P., Jarutkamolpong, S., Sangboonraung, W., & Daungtod, S. (2021). The development of learning innovation to enhance higher order thinking skills for students in thailand junior high schools. *Heliyon*, 7(6), e07309. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07309>
- Martina, M., Ibrahim, M. M., Kusumayanti, A., & Nursalam, N. (2021). Pengembangan instrumen tes higher order thinking skill (HOTS) pada pokok bahasan sistem persamaan linear dua variabel dan teorema Pythagoras. *Al Asma: Journal of Islamic Education*, 3(1), 85–95. <https://doi.org/10.24252/asma.v3i1.21183>
- Masitoh, L. F. and Aedi, W. G. (2020). Pengembangan instrumen asesmen higher order thinking skills (hots) matematika di smp kelas vii. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 886-897. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.328>
- Melawati, Y., Rochmiyati, R., & Nurhanurawati, N. (2022). A needs analysis of hots-based assessment instruments for elementary school mathematics learning. *Asian Journal of Educational Technology*, 1(2), 90-95. <https://doi.org/10.53402/ajet.v1i2.41>
- Ndiung, S. and Jediut, M. (2020). Pengembangan instrumen tes hasil belajar matematika peserta didik sekolah dasar berorientasi pada berpikir tingkat tinggi. *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 10(1), 94. <https://doi.org/10.25273/pe.v10i1.6274>
- Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. (2014). *Educational Assessment of Students* (7th ed.). Pearson Education.
- Noviyani, N. K. A., Teguh, I. M., & Jayanta, N. L. (2021). Menilai kompetensi pengetahuan ipa dengan instrumen pada topik pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan wujud benda. *Mimbar Ilmu*, 26(3), 431. <https://doi.org/10.23887/mi.v26i3.35627>
- Oduro-Okyireh, T., Mulyanti, B., Rohendi, D., Acheampong, K., & Oduro-Okyireh, G. (2023). Mathematics as determinant of students' hots among hnd electrical and electronic engineering students in ghana. *Journal of Education Research and Evaluation*, 7(4), 692-702. <https://doi.org/10.23887/jere.v7i4.62932>
- Purnasari, P. D., Silvester, S., & Lumbantobing, W. L. (2021). Pengembangan instrumen asesmen higher order thinking skills (hots) ditinjau dari gaya belajar siswa. *Sebatik*, 25(2), 571-580. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i2.1607>
- Rahmawati, D., Nuryani, S., & Slamet, S. (2022). Effectiveness of HOTS-based physics test instrument on student critical thinking skills. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 16(1), 56–65. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v16i1.20781>
- Resnick, L. B. (1987). *Education and learning to think*. National Academy Press.
- Saptiani, D. P., Kartono, & Sabri, T. (2021). Pengembangan instrumen tes berbasis HOTS pada subtema hewan dan tumbuhan di lingkungan rumahku kelas IV. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 10(2), 123–130. <https://doi.org/10.26418/jppk.v11i2.52778>
- Saputra, H. D., Purwanto, W., Setiawan, D., Fernandez, D., & Putra, R. (2022). Hasil belajar mahasiswa: analisis butir soal tes. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 20(1), 15-27. <https://doi.org/10.31571/edukasi.v20i1.3432>
- Sinaga, N. A. (2016). Pengembangan tes kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematika siswa smp kelas viii. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 169. <https://doi.org/10.21831/pg.v11i2.10642>
- Sopakitiboon, T., Tuampoemsab, S., Howimanporn, S., & Chookaew, S. (2023). Implementation of new-product creativity through an engineering design process to foster engineering students' higher-order thinking skills. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 13(5), 4-15. <https://doi.org/10.3991/ijep.v13i5.38863>
- Warju, W., Ariyanto, S. R., Soeryanto, S., & Trisna, R. A. (2020). Analisis kualitas butir soal tipe hots pada kompetensi sistem rem di sekolah menengah kejuruan.

- Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17(1), 95. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v17i1.22914>
- Widodo, A., & Riandi, R. (2021). Development of HOTS-based test instruments for evaluating critical thinking skills in science. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 012059. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012059>
- Zaini, M., Suhartono, R., & Amin, M. (2020). Development of HOTS-based assessment instrument in biology learning. *European Journal of Educational Research*, 9(1), 379–389. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.1.379>
- Zohar, A., & Dori, Y. J. (2003). Higher order thinking skills and low-achieving students: Are they mutually exclusive?. *The Journal of the Learning Sciences*, 12(2), 145–181. https://doi.org/10.1207/S15327809JLS1202_1
- Zulpan, Sahrul, S., Yusron, A., Hanida, R., & Marfu'ah, S. (2024). Validitas tes objektif bentuk pilihan ganda. *ppm*, 1(3), 10. <https://doi.org/10.47134/ppm.v1i3.812>