

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK MATERI TEORI MEKANIKA KUANTUM DAN IKATAN KIMIA

THE DEVELOPMENT OF DIAGNOSTIC TEST CHAPTER QUANTUM MECHANICS THEORY AND CHEMICAL BONDING

Karunia Prihantini Putri dan Rinaningsih, S.Pd., M.Pd.

Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya
HP. 081803232010, e-mail: arслан_jade@yahoo.co.id, rinaningsih2012@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan tes diagnostik materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* yang memenuhi kelayakan dari segi validitas isi, validitas bahasa, dan kesensitifannya mendiagnosis kesulitan belajar siswa berdasarkan interpretasi jawaban. Diagnosis kesulitan belajar tersebut dapat menunjukkan letak (tujuan pembelajaran) dan lokal (indikator pembelajaran) kesulitan belajar siswa. Metode penelitian yang digunakan menggunakan desain penelitian R&D dengan langkah-langkah pengembangan tes diagnostik yang ditetapkan oleh Departemen Pendidikan Nasional tahun 2007. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tes diagnostik materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* yang dikembangkan telah memenuhi kelayakan dan dinyatakan sangat layak dari segi validitas isi sebesar 83,65% dan dari segi validitas bahasa sebesar 89,72%. Sedangkan hasil penelitian kesensitifan tes diagnostik ditampilkan dalam bentuk ketuntasan belajar pada peta diagnostik kesulitan belajar siswa dan pada tabel analisis kesulitan belajar berupa uraian deskriptif. Pada penelitian berikutnya disarankan untuk mengembangkan tes diagnostik dalam bentuk komputersasi agar lebih mudah digunakan di lapangan sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga baik bagi guru maupun siswa karena hasil analisis dapat langsung tertera pada output data tes diagnostik.

Kata kunci: *Tes Diagnostik, Validitas Isi, Validitas Bahasa, Interpretasi Jawaban, Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia, Kesulitan Belajar.*

Abstract

The aim of this research was to develop the diagnostic test chapter Quantum Mechanics Theory and Chemical Bonding that has content validity, language validity, and problem learning diagnose sensitivity value based on interpretation. The diagnose of problem learning could show the position (the aims of learning) and location (the indicators of learning) of student problem learning. The research method used R&D design with research procedures from National Education Department, 2007. The result of this research was diagnostic test chapter Quantum Mechanics Theory and Chemical Bonding is very valid with 83,65% of content validity and 89,72% of language validity. The diagnose sensitivity of student problem learning was shown in completeness indicators on student problem learning diagnostic map and the description of problem learning that happen to students on problem learning analyze table. The next research is recommended to develop computerize diagnostic test because it make the application of diagnostic test be more easy to use so it can be efficient in time and work both of teacher and student. The result of analyze will be written directly at output data of diagnostic test in computer.

Keywords: *Diagnostic Test, Content Validity, Language Validity, Interpretation, Quantum Mechanics Theory and Chemical Bonding, Student Problem Learning.*

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia saat ini berjalan begitu pesat sehingga menuntut kita untuk mampu bersaing secara global. Di sinilah pentingnya pendidikan agar bangsa Indonesia tidak tertinggal jauh dari bangsa lain., sehingga untuk memenuhi tuntutan tersebut pemerintah

terus meningkatkan mutu pendidikan Indonesia. Adapun kurikulum yang digunakan adalah KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan) yang mengacu pada standar isi dan standar kompetensi lulusan Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Dalam Fakhuddin[1], dalam pasal 1 ayat 15 Standar Nasional Pendidikan (SNP) dijelaskan bahwa

KTSP adalah kurikulum operasional yang disusun dan dilaksanakan oleh masing-masing satuan pendidikan. KTSP merupakan strategi pengembangan kurikulum yang memberikan kewenangan kepada satuan pendidikan (sekolah) dan melibatkan masyarakat dalam rangka mengefektifkan proses belajar mengajar.

Menurut Mulyasa[2] salah satu strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan keefektifan dalam proses pembelajaran di kelas adalah strategi belajar tuntas. Sedangkan ketuntasan belajar menurut Masnur[3] adalah kriteria dan mekanisme penetapan ketuntasan minimal per mata pelajaran yang ditetapkan oleh sekolah dengan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut: ketuntasan belajar ideal, kriteria ketuntasan minimal (KKM), penetapan batas KKM.

Salah satu cara menjalankan strategi belajar tuntas adalah dengan mengatasi kesulitan belajar siswa dengan menggunakan tes diagnostik yang bertujuan mengetahui tingkat dan letak kesulitan belajar siswa. Menurut Arikunto[4], tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga berdasarkan kelemahan-kelemahan tersebut dapat dilakukan pemberian remedial yang tepat.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Arista Ayu Wardhani (2012) dengan judul Pengembangan Tes Diagnostik Berbasis Komputer Menggunakan Program PHP MySQL pada Materi Pokok Keseimbangan Kimia SMA Kelas XI[5], dikatakan bahwa tes diagnostik yang dikembangkan layak dan dapat mendiagnosis kesulitan belajar siswa namun belum mampu memperlihatkan analisis kesulitan belajarnya karena hasil akhir tes hanya berupa ketuntasan indikator secara global. Untuk menyikapi kekurangan tersebut maka dibuatlah analisis tugas beserta interpretasi jawaban sebagai instrumen pendiagnosis letak kesulitan belajar siswa.

Dalam penelitian ini analisis tugas yang dimaksud adalah merinci konsep-konsep utama, konsep-konsep relevan, dan tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh siswa tiap pembelajaran. Sedangkan arti interpretasi dalam penelitian ini adalah kegiatan menafsirkan kemungkinan jawaban yang dipilih siswa guna mendiagnosis letak kesalahan yang menjadi sumber kesulitan belajar siswa. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka disusunlah

penelitian dengan judul “Pengembangan Tes Diagnostik Materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia*”.

METODE

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian pengembangan dengan sasaran penelitian ini adalah tes diagnostik materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* yang telah dikembangkan, yang meliputi analisis tugas, tujuan pembelajaran, soal, konsep, dan interpretasi jawaban. Populasi yang menjadi obyek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMA NEGERI 15 SURABAYA. Sedangkan yang menjadi sampel adalah 7 orang siswa pada kelas XI IPA 8 yang terkena remidi setelah diadakan *Try Out I*.

Pada penelitian ini menggunakan desain *Research and Development (R&D)* dengan langkah-langkah yang dikembangkan oleh Sugiyono[6] yaitu sebagai berikut: (1)Potensi dan masalah, (2)pengumpulan data, (3)desain produk, (4)validasi desain, (5)revisi desain, (6)uji coba produk, (7)revisi produk, (8)uji coba pemakaian, (9)revisi produk, dan (10)produksi masal. Namun pada penelitian ini hanya dilakukan hingga tahap 6. Adapun instrumen-instrumen yang akan dinilai kevalidannya pada penelitian ini yaitu: (1)lembar telaah isi dan bahasa, (2)lembar validitas isi dan bahasa, dan (3)soal tes diagnostik materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia*.

Penelitian ini menggunakan prosedur penelitian menurut Departemen Pendidikan Nasional tahun 2007[7], yaitu sebagai berikut: (1)mengidentifikasi kompetensi dasar yang belum tercapai ketuntasannya, (2)menentukan kemungkinan sumber masalah, (3)menentukan bentuk dan jumlah soal yang sesuai, (4)menyusun kisi-kisi soal, (5)menulis soal, (6)mereviu soal, dan (7)menyusun kriteria penilaian. Sedangkan untuk uji kelayakan tes diagnostik yang telah dikembangkan ditinjau dari hasil angket validasi yang dilakukan oleh tiga guru kimia dan tiga guru bahasa Inggris. Sedangkan hasil uji coba terbatas terhadap produk dilakukan pada tujuh siswa kelas XI IPA-8 yang terkena remedial. Hasil ini digunakan sebagai data pendukung kelayakan tes diagnostik materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* yang telah dikembangkan. Jawaban para siswa akan dianalisis kesulitan belajarnya sesuai dengan interpretasi lalu laporan analisis akan diberikan secara

deskriptif mengenai tujuan pembelajaran dan indikator yang tidak dapat dituntaskan oleh siswa, sehingga berdasarkan hal tersebut dapat diketahui letak (berupa tujuan pembelajaran bermasalah) dan lokal (berupa indikator bermasalah) kesulitan belajar siswa.

Metode penilaian pada validitas isi menggunakan sistem *check list* (✓) pada kolom validitas isi dengan alternatif jawaban yang telah diadaptasi dari skala Likert [8] sebagai berikut:

Tabel 1. Skala Likert untuk Validasi Isi

Penilaian	Skor
Sangat Baik	4
Baik	3
Cukup	2
Buruk	1
Buruk sekali	0

Lalu dihitung persentase validitas butir soal dengan rumus:

$$\% \text{ Kriteria Skor} = \frac{\sum (\text{Skor} \times \text{Responden yang memilih})}{(\text{Skor tertinggi} \times \text{Jumlah responden})} \times 100\%$$

Hasil tersebut lalu dirata-rata untuk memperoleh kevalidan tes diagnostik secara menyeluruh dengan rumus:

$$\% \text{ Skor} = \frac{\sum \% \text{ skor tiap butir soal dari hasil perhitungan}}{\sum \% \text{ skor maksimal total soal}} \times 100\%$$

Sedangkan penilaian validitas bahasa diperoleh berdasarkan perhitungan dengan menggunakan skala Guttman[8] yaitu:

Tabel 2. Skala Guttman untuk Validitas Bahasa

Penilaian	Skor
Ya	1
Tidak	0

Skor tiap butir soal dihitung persentasenya dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Kriteria Skor} = \frac{\sum (\text{Skor} \times \text{Responden yang memilih})}{(\text{Skor tertinggi} \times \text{Jumlah responden})} \times 100\%$$

Persentase kelayakan tes diagnostik dari segi bahasa dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Skor} = \frac{\sum \% \text{ skor tiap kriteria dari hasil perhitungan}}{\sum \% \text{ skor maksimal total kriteria}} \times 100\%$$

Kedua persentase tersebut kemudian dikonversi pada skala Likert[8]:

Tabel 3. Interpretasi Skor untuk Validasi Isi dan Bahasa

Prosentase (%)	Kriteria Respon
0 – 20	Sangat Tidak Valid
21 – 40	Kurang Valid
41 – 60	Cukup Valid
61 – 80	Valid

Prosentase (%)	Kriteria Respon
81 – 100	Sangat Valid

Berdasarkan kriteria tersebut, maka tes diagnostik materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* yang dikembangkan dikatakan valid apabila persentasenya $\geq 61\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan tes diagnostik materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* dilakukan dengan langkah sebagai berikut: (1) mengidentifikasi kompetensi dasar yang belum tercapai dengan cara wawancara terhadap guru untuk memperoleh potensi dan masalah yang ada di sekolah, angket siswa untuk mengetahui letak kesulitan belajar menurut siswa, serta peninjauan nilai *Try Out I* untuk mengetahui kompetensi dasar dan indikator yang belum dituntaskan oleh siswa, (2)menentukan kemungkinan sumber masalah yaitu dengan cara menganalisis soal-soal *Try Out I* untuk didapatkan gambaran letak, lokal, dan jenis kesalahan yang dilakukan siswa, (3)menentukan bentuk dan jumlah soal dilakukan dengan cara menyusun perkiraan bentuk dan jumlah soal tes yang sesuai dengan perkiraan sumber masalah dan jenis kesalahan siswa, (4)menyusun kisi-kisi yaitu membuat tabel yang berisi: a) kompetensi dasar beserta indikator yang diduga bermasalah; b) materi pokok yang terkait; c) dugaan sumber masalah; d) bentuk dan jumlah soal; dan e) indikator soal, (5) menulis soal, pada langkah ini ada beberapa hal yang dilakukan yaitu menyusun instrumen telaah dan validasi yang memuat tentang: indikator, analisis tugas, tujuan pembelajaran, konsep yang terkait, soal-soal tes, dan interpretasi jawaban. Setelah menyusun instrumen kemudian memediakan soal dalam bentuk buku untuk diberikan kepada siswa. Pada tahap yang bersamaan dibuat juga tabel soal dan interpretasi jawaban sebagai panduan untuk guru dalam menganalisis hasil diagnosis kesulitan belajar siswa, (6)mereviu soal, pada langkah ini hal yang dilakukan adalah menelaah lembar telaah isi dan bahasa oleh dosen ahlinya untuk kemudian direvisi. Setelah kegiatan penelaahan selanjutnya adalah memvalidasi lembar validitas isi dan bahasa oleh dosen ahlinya dan guru kimia untuk memperoleh persentase kelayakan, dan yang terakhir (7)menyusun kriteria penilaian yang dilakukan dengan cara uji coba kesensitifan tes diagnostik kepada siswa. Penilaian dilakukan

dengan memberi skor 1 untuk jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban salah. Pada jawaban interpretasi yang sudah disusun sebelumnya, kemudian melakukan analisis jawaban siswa hingga memperoleh hasil diagnosis kesulitan belajar siswa secara akurat dan rinci.

salah akan dicocokkan *type error*nya dengan

Adapun rincian validitas isi, validitas bahasa, dan ketuntasan belajar siswa sebagai berikut:

Tabel 4. Rekapitulasi Validitas Isi Tes diagnostik Materi Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia

No.	Indikator	Validator			Persentase	Kriteria
		1	2	3		
1.	Prasyarat Unsur, senyawa, Campuran Kelas VII, Atom, Ion, Molekul Kelas VIII, Struktur Atom Kelas X	60	52	44	77,43%	Valid
2.	Indikator 1 Menjelaskan perbedaan teori atom bohr dengan mekanika kuantum.	50	41	35	84,00%	Sangat Valid
3.	Indikator 2 Menjelaskan konsep macam-macam bilangan kuantum.	16	20	15	85,00%	Sangat Valid
4.	Indikator 3 Menentukan bilangan kuantum (kemungkinan elektron berada).	5	5	2	80,00%	Sangat Valid
5.	Indikator 4 Menggambarkan bentuk orbital.	5	4	4	86,67%	Sangat Valid
6.	Indikator 5 Menentukan kulit dan subkulit serta hubungannya dengan bilangan kuantum.	9	10	5	80,00%	Sangat Valid
7.	Indikator 6 Menjelaskan tentang prinsip Aufbau, aturan Hund, dan asas larangan Pauli.	18	19	17	90,00%	Sangat Valid
8.	Indikator 7 Menuliskan konfigurasi elektron dan diagram orbital menggunakan prinsip Aufbau, aturan Hund, dan asas larangan Pauli.	29	29	24	91,11%	Sangat Valid
9.	Indikator 8 Menghubungkan konfigurasi elektron suatu unsur dengan letaknya dalam sistem periodik.	10	9	8	90,00%	Sangat Valid
10.	Indikator 9 Menentukan bentuk molekul berdasarkan teori pasangan elektron.	10	10	5	83,33%	Sangat Valid
11.	Indikator 10 Menentukan bentuk molekul berdasarkan teori hibridisasi.	5	5	4	93,33%	Sangat Valid
12.	Indikator 11 Menjelaskan macam-macam gaya antar molekul (gaya Van der Waals, gaya London, dan ikatan	30	30	13	81,11%	Sangat Valid

No.	Indikator	Validator			Persentase	Kriteria
		1	2	3		
	Hidrogen).					
	Indikator 12					
13.	Menjelaskan perbedaan sifat fisik (titik didih dan titik beku) berdasarkan perbedaan gaya antar molekul.	4	5	4	86,67%	Sangat Valid
Tot al	251	239	160	83,65%	Sangat Valid	

Tabel 5. Rekapitulasi Validitas Bahasa Tes diagnostik Materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia*

No.	Kriteria Penilaian	Validator			Presentase	Kriteria
		1	2	3		
1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan linguistik siswa	52	47	53	95,59%	Valid
2.	Bahasa yang digunakan baik dan benar	31	50	49	81,76%	Sangat Valid
3.	Pemanfaatan bahasa yang efektif dan efisien	46	51	47	90,56%	Sangat Valid
4.	Keruntutan bahasa/keterkaitan antarkata, kalimat, dan paragraf baik dan benar	50	50	53	96,22%	Sangat Valid
5.	Penggunaan istilah yang tepat dan mudah dipahami	37	40	41	74,21%	Valid
6.	Penggunaan istilah dan simbol yang konsisten	53	53	53	100,00%	Sangat Valid
Total		299	291	297	89,72%	Sangat Valid

Tabel 6. Persentase Ketuntasan Belajar Siswa Materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia*

No.	Indikator											
	Absen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	40,42	32,00	25,00	0,00	0,00	75,00	0,00	7,69	57,14	30,00	11,76	50,00
2.	31,91	36,00	75,00	0,00	100,0	75,00	58,82	15,38	50,00	10,00	14,70	45,00
3.	42,55	36,00	50,00	0,00	50,00	66,67	23,52	61,53	0,00	10,00	26,47	30,00
4.	21,27	52,00	50,00	22,22	0,00	50,00	0,00	15,38	21,42	10,00	32,35	60,00
5.	27,65	40,00	75,00	0,00	100,0	58,33	58,82	15,38	71,42	0,00	11,76	45,00
6.	31,91	32,00	25,00	0,00	0,00	16,67	11,76	15,38	28,57	10,00	23,52	30,00
7.	31,91	52,00	75,00	0,00	50,00	50,00	23,52	61,53	35,71	20,00	35,29	45,00

Dari Tabel 4. di atas dapat diketahui bahwa indikator dengan validitas tertinggi adalah indikator 10 dengan persentase sebesar 93,33%. Sedangkan indikator dengan validitas terendah adalah indikator prasyarat dengan persentase sebesar 77,44%. Dengan tingginya tingkat kevalidan Indikator 10 maka soal pada

indikator 10 tersebut dapat dikatakan sudah sangat relevan terhadap analisis tugas, tujuan pembelajaran, dan interpretasi yang dapat mendiagnosis kesulitan belajar siswa. Indikator 10 memperoleh persentase tertinggi karena runtutan soal sudah sesuai dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator,

analisis tugas, dan tujuan pembelajaran, serta interpretasinya sudah sesuai dengan aplikasi yang selama ini diterapkan oleh para guru dan sudah sangat sensitif dalam menganalisis kesulitan belajar siswa. Sedangkan pada indikator prasyarat yang mendapat tingkat kevalidan terendah, dapat dikatakan bahwa soal pada indikator tersebut kurang relevan terhadap materi pokok yang akan diajarkan. Indikator prasyarat yang dikembangkan terlalu meluas dan kurang fokus sehingga kesensitifannya masih rendah dalam mengarahkan dan menganalisis kesulitan belajar ke materi inti sehingga memperoleh tingkat kevalidan terendah. Untuk indikator-indikator lain yang rata-ratanya sudah 80% ke atas, dapat dikatakan bahwa soal-soal pada indikator tersebut cukup relevan terhadap analisis tugas, tujuan pembelajaran, dan interpretasi materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* sehingga dapat digunakan untuk mendiagnosis kesulitan belajar siswa karena soal-soal tersebut sudah mengacu pada soal *Try Out I* yang diadakan pihak sekolah dan buku-buku yang sudah tervalidasi yang kemudian dikembangkan menjadi soal esai terstruktur. Karena soal tersebut sudah berulang kali digunakan maka kevalidan empirisnya juga sudah teruji sehingga saat dikembangkan menjadi soal diagnostik pun memiliki tingkat kevalidan yang tinggi.

Dari persentase kevalidan soal tes diagnostik terhadap masing-masing indikator, diperoleh persentase rata-rata kevalidan sebesar 83,65% dimana pada angka ini ditunjukkan bahwa tes diagnostik materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* yang dikembangkan berada pada rentang "Sangat Valid" dari segi isi sesuai dengan interpretasi skala *Likert*[8].

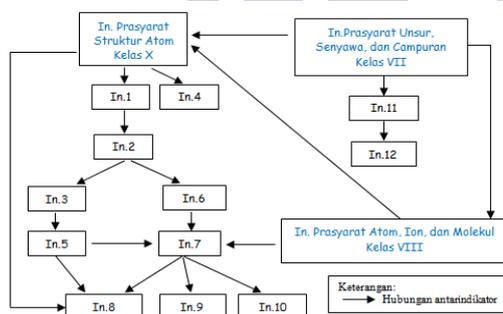
Sedangkan untuk validitas bahasa, dari Tabel 5. di atas dapat diketahui bahwa kriteria penilaian dengan validitas tertinggi adalah kriteria penilaian nomor 6 yaitu penggunaan istilah dan simbol yang konsisten dengan persentase sebesar 100%. Sedangkan kriteria penilaian dengan validitas terendah adalah kriteria penilaian nomor 5, yaitu Penggunaan istilah yang tepat dan mudah dipahami dengan persentase sebesar 74,21%. Dengan tingginya tingkat kevalidan kriteria nomor 6 maka soal-soal yang dikembangkan tersebut dapat dikatakan sudah sangat konsisten dalam pemakaian istilah, ejaan, maupun simbol internasional sehingga siswa tidak kebingungan

maupun salah dalam mengenali simbol-simbol dalam soal. Penggunaan simbol dan istilah kimia yang dipakai mengacu pada pedoman internasional sehingga kemungkinan ketidakabsahan dalam penggunaannya dapat diminimalkan dan memperoleh kevalidan maksimal. Untuk kriteria penilaian yang terendah, yaitu kriteria nomor 5 maka dapat dikatakan bahwa soal-soal yang dikembangkan masih sulit dipahami karena istilah-istilah atau perbendaharaan kata (*Vocab*) yang dipakai kurang *familiar* atau dikenal oleh siswa tingkat menengah. Perolehan persentase ini cukup rendah karena istilah (*Vocab*) yang dipakai dalam soal merupakan pengembangan dengan materi yang lebih dalam khususnya pada indikator 1 dan 11 sehingga istilah-istilah tersebut cukup baru bagi siswa menengah khususnya pada semester awal tahun ajaran baru. Sedangkan untuk kriteria penilaian lain tingkat kevalidannya sudah lebih dari 80%. Hal ini menunjukkan bahwa soal-soal yang dikembangkan sudah cukup baik dari segi linguistik siswa, efisiensi kalimat, serta korelasi antarkata dan kalimat sehingga sudah dapat digunakan karena soal-soal ini kebanyakan bersifat esai singkat berupa cara atau rumus kimia yang tidak menggunakan banyak kata sehingga pengembangannya tidak terlalu melebar dari soal-soal asli yang diadaptasi.

Dari persentase kevalidan soal tes diagnostik terhadap masing-masing kriteria penilaian, diperoleh persentase rata-rata kevalidan sebesar 89,72% dimana pada angka ini ditunjukkan bahwa tes diagnostik materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* yang dikembangkan berada pada rentang "Sangat Valid" dari segi bahasa dengan interpretasi skala *Likert*[8].

Setelah tes diagnostik yang dikembangkan divalidasi, isi dan bahasa maka akan diketahui kesensitifannya dalam mendiagnosis kesulitan belajar siswa dengan cara melakukan uji coba secara terbatas pada 7 siswa kelas XI IPA 8 yang terkena remidi. Uji coba terbatas dilakukan pada tanggal 4 April 2013, di SMAN 15 Surabaya. Analisis kesulitan belajar dilakukan untuk mengetahui perkembangan belajar siswa baik secara individu maupun klasikal. Menurut O. Ross dan Julian Stanley (dalam Fakhuddin, 2007)[1], langkah-langkah untuk menganalisis kesulitan belajar adalah dengan mengidentifikasi siswa yang mengalami kesulitan belajar dengan membandingkan nilai

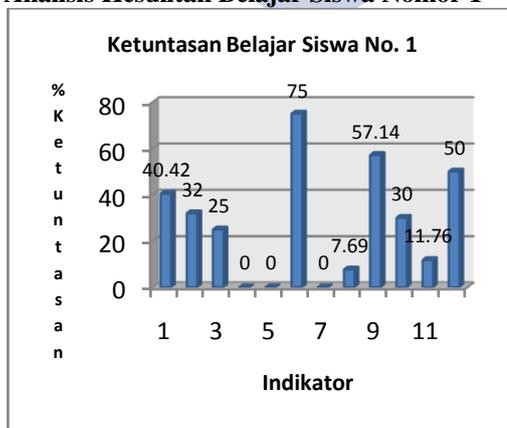
siswa tersebut dengan kriteria minimum yang telah ditetapkan, melokalisasi jenis, sifat, dan faktor kesulitannya, lalu memperkirakan cara mengatasinya. Berdasarkan teori tersebut maka dapat disimpulkan bahwa penanganan kesulitan belajar yang terjadi di lapangan haruslah dimulai dari analisis kesulitan belajar masing-masing siswa, karena tiap siswa memiliki kesulitan belajarnya masing-masing. Analisis kesulitan belajar tersebut dapat dilihat berdasarkan ketuntasan masing-masing tujuan pembelajaran pada tiap indikator. Untuk memudahkan dalam mendiagnosis kesulitan belajar siswa beserta hubungannya antarindikator maka analisisnya dapat dirumuskan sesuai dengan peta diagnostik. Peta diagnostik materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* dirumuskan berdasarkan analisis konsep antarindikator sehingga menghasilkan peta diagnostik sebagai berikut:



Gambar 1. Peta Diagnostik Kesulitan Belajar Siswa

Adapun analisis kesulitan belajar masing-masing siswa sebagai berikut:

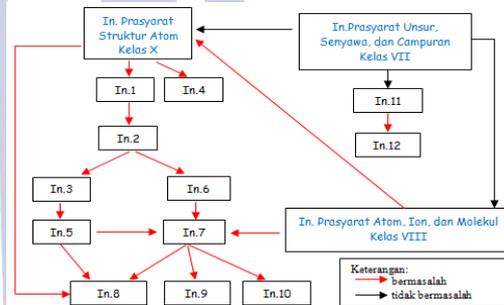
Analisis Kesulitan Belajar Siswa Nomor 1



Gambar 2. Grafik Ketuntasan Belajar Siswa Nomor 1

Pada gambar di atas dapat diketahui bahwa Siswa Nomor 1 tidak dapat menuntaskan semua indikator pembelajaran.

Bahkan ada tiga indikator yang sama sekali tidak memperoleh skor, yaitu bentuk orbital, hubungan bilangan kuantum dengan kulit dan subkulit, serta konfigurasi elektron. Namun ada beberapa indikator yang menonjol ketuntasannya yaitu indikator 6 (Prinsip Aufbau, Aturan Hund, Azas Larangan Pauli, Aturan penuh, dan 1/2 penuh), indikator 9 (bentuk molekul berdasarkan teori domain elektron), serta indikator 12 (perbedaan sifat fisik berdasarkan gaya antar molekul). Rata-rata persentase ketuntasan siswa tersebut pada materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* sebesar 27,41%. Adapun hubungan diagnosis kesulitan belajar Siswa Nomor 1 seperti yang tertera pada peta diagnostik berikut ini:

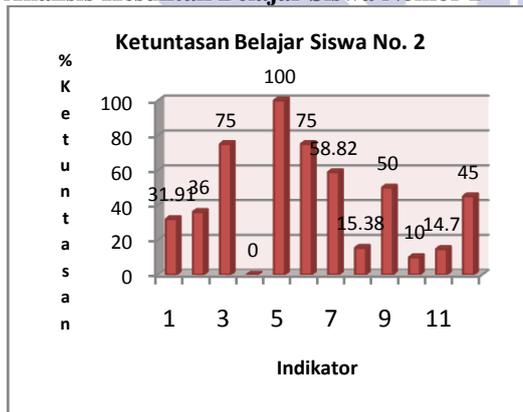


Gambar 3. Peta Diagnostik Kesulitan Belajar Siswa Nomor 1

Berdasarkan peta di atas dapat diketahui bahwa Siswa Nomor 1 sudah mampu menguasai prasyarat materi Unsur, Senyawa, dan Campuran Kelas VII sehingga dapat melanjutkan pembelajarannya ke prasyarat lain yaitu Atom, Ion, dan Molekul. Tetapi saat pembelajaran prasyarat Atom, Ion, dan Molekul, siswa tersebut bermasalah sehingga tidak dapat melanjutkan ke Struktur Atom dengan baik. Sesuai dengan analisis pada Lampiran Nomor10, banyak konsep dasar yang tidak diketahui seperti pengertian dan konsep anion-kation, definisi proton dan neutron terbalik, nomor atom = jumlah proton dan akan sama dengan jumlah elektron jika berada dalam keadaan atom netral. Siswa juga tidak paham aturan penuh, setengah penuh, dan tidak penuh dalam hubungannya dengan kestabilan elektron. Konsep keempat bilangan kuantum juga tidak dipahami (pengertian, lambang, harga, dan hubungannya dengan kulit, subkulit, dan orbital) secara maksimal, bahkan jumlah orbital juga tidak hapal. Karena ketidakmaksimalan pembelajaran inilah maka siswa tidak dapat menjawab dengan benar indikator selanjutnya yang berhubungan

dengan indikator prasyarat tersebut. Untuk indikator 6, 9, dan 12 masing-masing mencapai ketuntasan sebesar 75%; 57,14%; dan 50%, walaupun ketiga indikator ini memiliki ketuntasan tinggi namun ketiganya tidak terdapat korelasi. Siswa tersebut dapat menjawab beberapa soal pada indikator tersebut hanya pada soal penggiring atau konsep-konsep tertentu yang dikuasai. Hal ini terbukti dengan skor yang kurang sempurna dan tidak tuntasnya indikator-indikator yang memiliki korelasi langsung dengan ketiga indikator tersebut. Banyak kesalahan yang dilakukan siswa pada soal aplikasi yang berhubungan dengan konfigurasi elektron baik dalam keadaan atom netral maupun dalam keadaan ion sehingga saat menentukan diagram orbital, letak unsur, dan bentuk molekul tidak dapat dikerjakan dengan sempurna. Sedangkan pada indikator 11, sebenarnya siswa sudah menguasai indikator prasyarat dan seharusnya siswa tersebut mampu menuntaskan indikator ini, namun ternyata siswa tidak dapat memahami materi secara mendalam mengenai keenam gaya antarmolekul sehingga tidak dapat mendeskripsikannya sesuai dengan tuntutan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan.

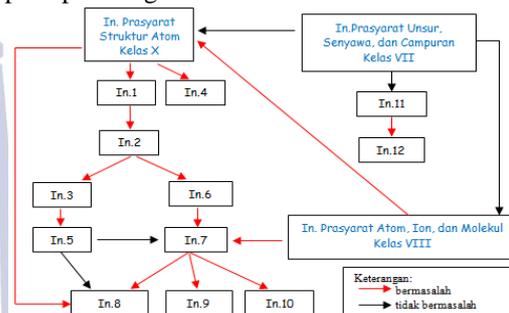
Analisis Kesulitan Belajar Siswa Nomor 2



Gambar 4. Grafik Ketuntasan Belajar Siswa Nomor 2

Pada gambar di atas dapat diketahui bahwa Siswa Nomor 2 hanya dapat menuntaskan satu indikator pembelajaran dengan sempurna yaitu indikator mengenai hubungan bilangan kuantum dengan kulit dan subkulit. Tetapi juga ada satu indikator yang sama sekali tidak memperoleh skor, indikator tersebut mengenai bentuk orbital. Penguasaan indikator lain yang menonjol adalah indikator 3 (menentukan bilangan kuantum kemungkinan

elektron berada), indikator 5 (hubungan bilangan kuantum dengan kulit dan subkulit), indikator 6 (Prinsip Aufbau, Aturan Hund, Azas Larangan Pauli, Aturan penuh, dan $\frac{1}{2}$ penuh), indikator 7 (konfigurasi elektron), serta indikator 9 (bentuk molekul berdasarkan teori domain elektron). Rata-rata persentase ketuntasan siswa tersebut pada materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* sebesar 42,65%. Adapun hubungan diagnosis kesulitan belajar Siswa Nomor 2 seperti yang tertera pada peta diagnostik berikut ini:



Gambar 5. Peta Diagnostik Kesulitan Belajar Siswa Nomor 2

Berdasarkan peta di atas dapat diketahui bahwa Siswa Nomor 2 sudah mampu menguasai prasyarat materi Unsur, Senyawa, dan Campuran Kelas VII sehingga dapat melanjutkan pembelajarannya ke prasyarat lain yaitu Atom, Ion, dan Molekul. Tetapi saat pembelajaran prasyarat Atom, Ion, dan Molekul, siswa tersebut bermasalah sehingga tidak dapat melanjutkan ke Struktur Atom dengan baik. Sesuai dengan analisis pada Lampiran Nomor10, terjadi miskonsepsi pada beberapa konsep dasar yaitu mengenai pengertian anion-kation yang terbalik, kesalahpahaman pada nomor atom = jumlah elektron seharusnya nomor atom = jumlah proton. Konsep keempat bilangan kuantum juga tidak dipahami (pengertian, lambang, harga, dan hubungannya dengan kulit, subkulit, dan orbital) secara maksimal, bahkan jumlah orbital juga tidak hapal. Tetapi terdapat keunikan pada siswa ini yaitu kesalahan terbanyak pada soal yang berupa deskriptif mengenai konsep tetapi saat menuju soal berupa penerapan atau penggunaan lambang dan hitungan hampir semua benar, dapat dikatakan anak bermasalah pada penyerapan konsep secara linguistik. Dia lebih dapat mengenal konsep dengan cara visual lambang/symbol/hitungan. Sehingga terdapat keadaan tertentu bahwa anak tidak dapat menyelesaikan indikator sebelumnya yang

berupa penjabaran konsep tetapi dapat mengerjakan indikator setelahnya yang berupa penerapan dengan menggunakan lambang dan hitungan. Hal ini ditunjukkan pada indikator 5 (soal lebih berupa simbolik), ternyata siswa tersebut menguasai dengan sempurna hubungan bilangan kuantum dengan kulit dan subkulit walaupun indikator penunjangnya yaitu indikator 1, 2 dan 3 tidak tuntas (soal lebih berupa linguistik). Adapun rincian persentasenya adalah sebagai berikut: pada indikator 1 siswa tersebut sudah memahami perbedaan teori Bohr dengan mekanika kuantum sebesar 31,91%, pada indikator 2 siswa tersebut dapat memahami teori mekanika kuantum sebesar 36%, dan pada indikator 3 siswa tersebut sudah dapat menentukan bilangan kuantum (kemungkinan elektron berada) sebesar 75%. Persentase ini menunjukkan bahwa sebenarnya siswa tersebut berpotensi untuk menuntaskan indikator dengan sempurna jika konsep-konsep yang tersebut di atas dapat dipahami dengan baik. Sedangkan pada indikator 3, 6, 7, dan 9, siswa tersebut sebenarnya dapat menuntaskannya tetapi karena ada beberapa konsep yang berhubungan dengan ion maka ia tidak dapat menyelesaikan dengan sempurna. Untuk indikator 11, seharusnya siswa sudah menguasai indikator prasyarat dan sehingga mampu menuntaskan indikator ini, namun ternyata siswa tidak dapat memahami materi secara mendalam mengenai keenam gaya antarmolekul sehingga tidak dapat mendeskripsikannya sesuai dengan tuntutan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan.

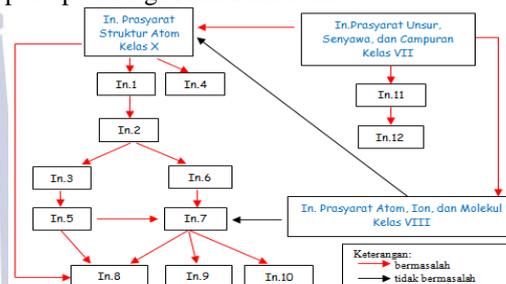
Analisis Kesulitan Belajar Siswa Nomor 3



Gambar 6. Grafik Ketuntasan Belajar Siswa Nomor 3

Pada gambar di atas dapat diketahui bahwa Siswa Nomor 3 tidak dapat

menuntaskan semua indikator pembelajaran dengan sempurna bahkan ada dua indikator yang sama sekali tidak memperoleh skor, indikator tersebut mengenai bentuk orbital dan bentuk molekul berdasarkan teori domain elektron. Tetapi kemampuan siswa tersebut sebenarnya cukup baik karena hampir merata pada semua indikator. Rata-rata persentase ketuntasan siswa tersebut pada materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* sebesar 33,06%. Adapun hubungan diagnosis kesulitan belajar Siswa Nomor 3 seperti yang tertera pada peta diagnostik berikut ini:



Gambar 7. Peta Diagnostik Kesulitan Belajar Siswa Nomor 3

Berdasarkan peta di atas dapat diketahui bahwa Siswa Nomor Absen 3 sudah mampu menguasai prasyarat materi Atom, Ion, dan Molekul Kelas VIII sehingga dapat melanjutkan pembelajarannya ke prasyarat lain yaitu Struktur Atom dan indikator 7 mengenai konfigurasi elektron. Sesuai dengan analisis pada Lampiran Nomor 10, banyak konsep dasar yang tidak diketahui seperti pengertian unsur, senyawa, konsep anion-kation, nomor atom, dan nomor massa. Siswa juga tidak paham aturan penuh, setengah penuh, dan tidak penuh dalam hubungannya dengan kestabilan elektron. Konsep keempat bilangan kuantum juga tidak dipahami (pengertian, lambang, harga, dan hubungannya dengan kulit, subkulit, dan orbital) secara maksimal, bahkan jumlah orbital juga tidak hapal. Karena ketidakmaksimalan pembelajaran indikator prasyarat tersebut maka kemampuan siswa dalam menyelesaikan pembelajaran pada materi pokok pun juga tidak maksimal. Kesalahan terbanyak terdapat pada soal aplikasi yang berhubungan dengan konfigurasi elektron. Dimana konsep konfigurasi berhubungan langsung dengan letak diagram orbital, letak unsur, dan bentuk molekul. Tetapi siswa ini sebenarnya berpotensi sangat baik untuk dapat menuntaskan materi pokok dengan sempurna karena pada indikator 1, 3, 5, 6, dan 8, persentase masing-masing sudah mencapai

42,55%; 50%; 50%; 66,67%; dan 61,53%. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan materi pokok sudah berada pada tahap cukup baik untuk sampai pada penguasaan materi secara menyeluruh. Untuk memaksimalkan hal tersebut maka harus ditekankan kembali konsep dasar dan konsep pokok serta banyak latihan soal aplikasi. Sedangkan pada indikator prasyarat Unsur, Senyawa, dan Campuran siswa tersebut tidak dapat menuntaskannya sehingga untuk indikator 11 dan 12, siswa ini juga tidak dapat menuntaskannya dengan baik.

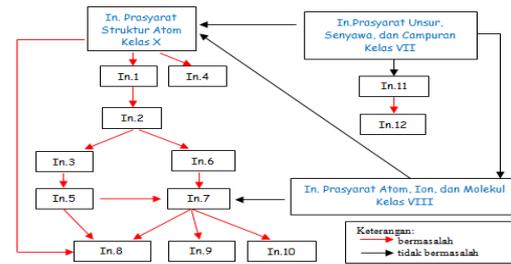
Analisis Kesulitan Belajar Siswa Nomor 4



Gambar 8. Grafik Ketuntasan Belajar Siswa Nomor 4

Pada gambar di atas dapat diketahui bahwa Siswa Nomor 4 tidak dapat menuntaskan semua indikator pembelajaran dengan sempurna bahkan ada dua indikator yang sama sekali tidak memperoleh skor, indikator tersebut mengenai bentuk orbital dan konfigurasi elektron. Penguasaan materi yang paling menonjol dari siswa tersebut adalah indikator 2 (Konsep bilangan kuantum), indikator 3 (Menentukan bilangan kuantum kemungkinan elektron berada), indikator 6 (Prinsip Aufbau, Aturan Hund, Azas Larangan Pauli, dan Aturan penuh, $\frac{1}{2}$ penuh), serta indikator 12 (Perbedaan Sifat Fisik Berdasarkan Gaya Antarmolekul). Rata-rata persentase ketuntasan siswa tersebut pada materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* sebesar 27,88%.

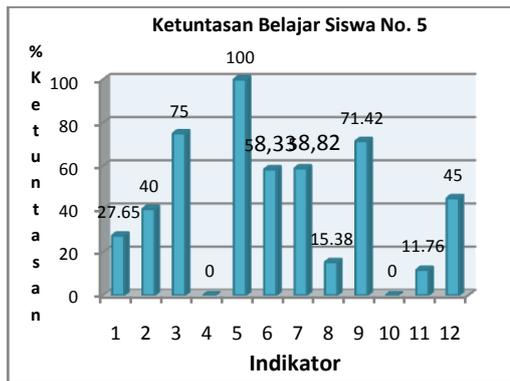
Adapun hubungan diagnosis kesulitan belajar Siswa Nomor 4 seperti yang tertera pada peta diagnostik berikut ini:



Gambar 9. Peta Diagnostik Kesulitan Belajar Siswa Nomor 4

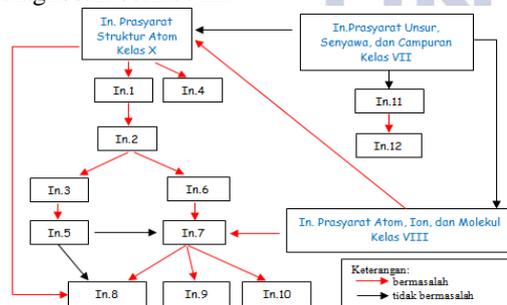
Berdasarkan peta di atas dapat diketahui bahwa Siswa Nomor 4 sudah mampu menguasai prasyarat materi Unsur, Senyawa, dan Campuran Kelas VII, serta Atom, Ion, dan Molekul Kelas VIII sehingga dapat melanjutkan pembelajarannya ke prasyarat lain yaitu Struktur Atom. Sesuai dengan analisis pada Lampiran Nomor 10, siswa tidak paham aturan penuh, setengah penuh, dan tidak penuh serta hubungannya dengan kestabilan elektron. Konsep keempat bilangan kuantum juga tidak dipahami (pengertian, lambang, harga, dan hubungannya dengan kulit, subkulit, dan orbital) secara maksimal, bahkan jumlah orbital juga tidak hapal. Pemahaman secara deskriptif cukup bagus tetapi saat diterapkan pada soal berupa lambang dan hitungan siswa bingung dan banyak melakukan kesalahan. Pengenalan dan kemampuan mengingat secara simbolik kurang kuat. Hal inilah yang membuat siswa tidak dapat menjawab soal pada materi inti dengan sempurna terutama pada letak unsur dan bentuk molekul yang berhubungan dengan konfigurasi elektron. Tetapi siswa ini berpotensi sangat baik untuk dapat menuntaskan materi pokok dengan sempurna karena pada indikator 2, 3, 6, dan 12, persentase masing-masing sudah mencapai 52%; 50%; 50%; dan 60%. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan materi pokok sudah berada pada tahap cukup baik dan dapat dilanjutkan pada indikator-indikator pokok lainnya. Sedangkan pada indikator prasyarat Unsur, Senyawa, dan Campuran siswa tersebut dapat menuntaskannya sehingga dapat lanjut ke indikator 11 dan 12, namun pada indikator ini siswa tidak dapat menuntaskannya dengan baik sehingga tidak memperoleh skor maksimal.

Analisis Kesulitan Belajar Siswa Nomor 5



Gambar 10. Grafik Ketuntasan Belajar Siswa Nomor 5

Pada gambar di atas dapat diketahui bahwa Siswa Nomor 5 tidak dapat menuntaskan semua indikator pembelajaran dengan sempurna bahkan ada dua indikator yang sama sekali tidak memperoleh skor, indikator tersebut mengenai bentuk orbital dan bentuk molekul berdasarkan teori hibridisasi. Tetapi ada juga indikator yang mendapat skor maksimal yaitu indikator 5. Sedangkan penguasaan materi yang paling menonjol dari siswa tersebut adalah indikator 3 (Menentukan bilangan kuantum kemungkinan elektron berada), indikator 5 (hubungan bilangan kuantum dengan kulit dan subkulit), indikator 6 (Prinsip Aufbau, Aturan Hund, Azas Larangan Pauli, dan Aturan penuh, $\frac{1}{2}$ penuh), indikator 7 (konfigurasi elektron), serta indikator 9 (bentuk molekul berdasarkan teori domain elektron). Rata-rata persentase ketuntasan siswa tersebut pada materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* sebesar 41,94%. Adapun hubungan diagnosis kesulitan belajar Siswa Nomor 5 seperti yang tertera pada peta diagnostik berikut ini:

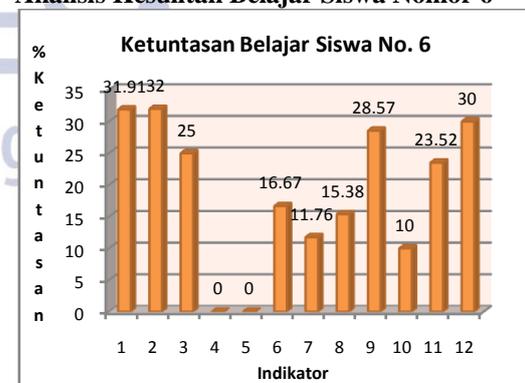


Gambar 11. Peta Diagnostik Kesulitan Belajar Siswa Nomor 5

Berdasarkan peta di atas dapat diketahui bahwa Siswa Nomor 5 sudah mampu menguasai prasyarat materi Unsur, Senyawa, dan Campuran Kelas VII, sehingga dapat melanjutkan pembelajarannya ke prasyarat lain

yaitu Atom, Ion, dan Molekul, serta Struktur Atom. Sesuai analisis pada Lampiran Nomor 10, siswa mengalami miskonsepsi pada beberapa konsep dasar yaitu mengenai pengertian anion-kation yang terbalik, kesalahpahaman pada nomor atom = jumlah proton seharusnya nomor atom = jumlah elektron. Konsep keempat bilangan kuantum juga tidak dipahami (pengertian, lambang, harga, dan hubungannya dengan kulit, subkulit, dan orbital) secara maksimal, bahkan jumlah orbital juga tidak hapal. Tetapi terdapat keunikan pada siswa ini yaitu kesalahan terbanyak pada soal yang berupa lambang/hitungan tetapi saat menuju soal berupa deskriptif/linguistik hampir semua benar, dapat dikatakan anak bermasalah pada penyerapan konsep secara simbolik dan hitungan. Dia lebih dapat mengenal konsep dengan cara linguistik. Sehingga penyerapan konsep tidak dapat maksimal (sekitar 50% dari keseluruhan). Tetapi siswa ini berpotensi cukup baik untuk dapat menuntaskan materi pokok dengan sempurna karena pada indikator 3, 5, 6, 7, dan 9, persentase masing-masing sudah mencapai 75%; 100%; 58,33%; 58,82%; dan 71,42%. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan materi pokok sudah berada pada tahap cukup baik karena dapat lanjut pada indikator-indikator pokok lainnya. Sedangkan pada indikator prasyarat Unsur, Senyawa, dan Campuran siswa tersebut dapat menuntaskannya sehingga dapat lanjut ke indikator 11 dan 12, namun pada indikator ini siswa tidak dapat menuntaskannya dengan baik sehingga tidak memperoleh skor maksimal.

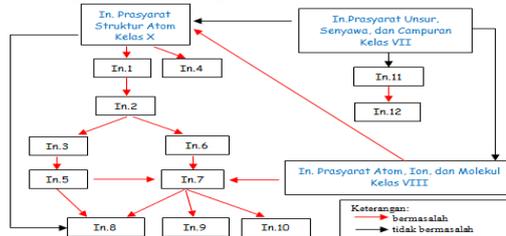
Analisis Kesulitan Belajar Siswa Nomor 6



Gambar 12. Grafik Ketuntasan Belajar Siswa Nomor 6

Pada gambar di atas dapat diketahui bahwa Siswa Nomor 6 tidak dapat menuntaskan semua indikator pembelajaran

dengan sempurna bahkan ada dua indikator yang sama sekali tidak memperoleh skor, yaitu bentuk orbital dan hubungan bilangan kuantum dengan kulit dan subkulit. Rata-rata persentase ketuntasan siswa tersebut pada materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* sebesar 18,73%. Adapun hubungan diagnosis kesulitan belajar Siswa Nomor Absen 6 seperti yang tertera pada peta diagnostik berikut ini:

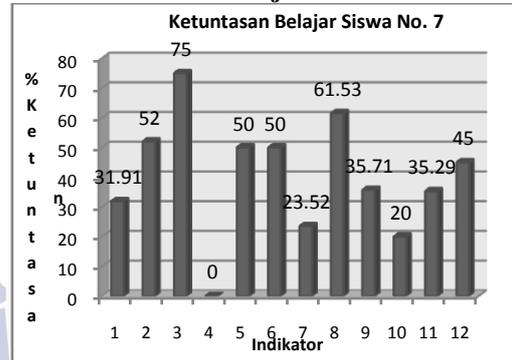


Gambar 13. Peta Diagnostik Kesulitan Belajar Siswa Nomor 6

Berdasarkan peta di atas dapat diketahui bahwa Siswa Nomor 6 sudah mampu menguasai prasyarat materi Unsur, Senyawa, dan Campuran Kelas VII, dan Struktur Atom Kelas X, sehingga dapat melanjutkan pembelajarannya ke prasyarat lain yaitu Atom, Ion, dan Molekul. Sesuai analisis pada Lampiran Nomor 10, siswa mengalami miskonsepsi pada beberapa konsep dasar yaitu mengenai pengertian anion-kation yang terbalik, kesalahpahaman pada jumlah proton = jumlah neutron seharusnya jumlah proton = jumlah elektron. Konsep keempat bilangan kuantum juga tidak dipahami (pengertian, lambang, harga, dan hubungannya dengan kulit, subkulit, dan orbital) secara maksimal, bahkan jumlah orbital juga tidak hapal. Tetapi terdapat keunikan pada siswa ini yaitu kesalahan terbanyak pada soal yang berupa lambang/hitungan tetapi saat menuju soal berupa deskriptif/linguistik hampir semua benar, dapat dikatakan siswa bermasalah pada penyerapan konsep secara simbolik dan hitungan. Dia lebih dapat mengenal konsep dengan cara linguistik. Sehingga penyerapan konsep tidak dapat maksimal (sekitar 50% dari keseluruhan). Banyak indikator inti yang berhubungan dengan indikator prasyarat tersebut, sehingga ketuntasannya sangat bergantung pada pemahaman indikator prasyarat tersebut. Selain hal di atas, siswa ini juga kurang menguasai konsep-konsep pada materi pokok gaya antar molekul pada indikator 11 sehingga tidak dapat menyelesaikan indikator 12 yaitu tentang

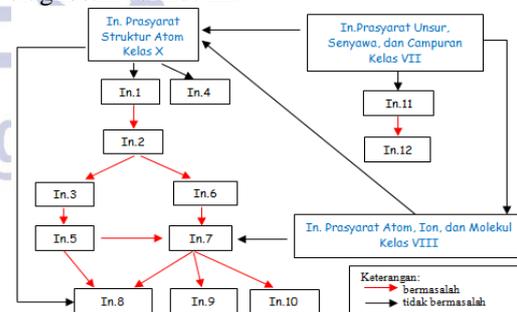
perbedaan sifat fisik antar senyawa dengan maksimal.

Analisis Kesulitan Belajar Siswa Nomor 7



Gambar 14. Grafik Ketuntasan Belajar Siswa Nomor 7

Pada gambar di atas dapat diketahui bahwa Siswa Nomor 7 tidak dapat menuntaskan semua indikator pembelajaran dengan sempurna bahkan ada satu indikator yang sama sekali tidak memperoleh skor, yaitu bentuk orbital. Tetapi ada beberapa indikator yang menonjol ketuntasannya yaitu indikator 2 (konsep bilangan kuantum), indikator 3 (menentukan bilangan kuantum kemungkinan elektron berada), indikator 5 (hubungan bilangan kuantum dengan kulit dan subkulit), indikator 6 (Prinsip Aufbau, Aturan Hund, Azas Larangan Pauli, Aturan penuh, dan $\frac{1}{2}$ penuh), serta indikator 8 (letak unsur dalam tabel periodik). Rata-rata persentase ketuntasan siswa tersebut pada materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* sebesar 39,99%. Adapun hubungan diagnosis kesulitan belajar Siswa Nomor 7 seperti yang tertera pada peta diagnostik berikut ini:



Gambar 15. Peta Diagnostik Kesulitan Belajar Siswa Nomor 7

Berdasarkan peta di atas dapat diketahui bahwa Siswa Nomor 7 sudah mampu menguasai ketiga prasyarat materi yaitu Unsur, Senyawa, dan Campuran Kelas VII, dan Atom, Ion, dan Molekul Kelas VIII, dan Struktur

Atom Kelas X, sehingga dapat melanjutkan pembelajarannya ke materi inti. Sesuai analisis pada Lampiran Nomor 10, siswa tidak paham konsep keempat bilangan kuantum (pengertian, lambang, harga, dan hubungannya dengan kulit, subkulit, dan orbital) secara maksimal sehingga terdapat masalah pada konfigurasi elektron. Siswa ini cenderung menggunakan konfigurasi elektron dengan sistem sederhana seperti yang diajarkan di kelas X sehingga saat dibutuhkan dalam soal aplikasi di kelas XI tidak mampu diselesaikan dengan baik. Padahal konsep keempat bilangan kuantum sangat dibutuhkan dalam menuntaskan pembelajaran pada materi pokok *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia*. Tetapi karena siswa tersebut tidak dapat menyerap materi inti dengan sempurna maka skor yang diperoleh tidak maksimal. Walaupun tidak ada skor yang maksimal, tetapi siswa tersebut berpotensi untuk menuntaskan pembelajaran dengan sempurna karena ada beberapa indikator yang menunjukkan ketuntasan yang cukup baik yaitu indikator 2, 3, 5, 6, dan 8 dengan persentase masing-masing sebesar 52%, 75%, 50%, 50%, dan 61,53%. Sedangkan untuk indikator 11, seharusnya siswa tersebut dapat menuntaskannya karena indikator prasyarat sudah dikuasai. Tetapi karena konsep keenam gaya antarmolekul tersebut tidak diserap dengan maksimal maka indikator 11 tidak tuntas dan hal itu berpengaruh pula terhadap ketuntasan indikator 12. Kedua indikator ini tidak tuntas dengan skor maksimal.

Berdasarkan ketujuh data ketuntasan belajar siswa di atas dapat diketahui bahwa indikator yang sama sekali tidak dapat dituntaskan (tidak mendapat skor) adalah indikator 4 yaitu bentuk orbital, sehingga perlu untuk diajarkan kembali. Sedangkan indikator prasyarat yang banyak tidak dituntaskan siswa adalah indikator prasyarat Struktur Atom Kelas X. Indikator ini sebenarnya sangat penting sebagai penunjang materi pokok yang diajarkan karena pada indikator prasyarat ini siswa benar-benar diajarkan konsep tentang partikel subatomik, ion, massa atom, nomor atom, dan konfigurasi elektron sederhana. Jika indikator ini tidak dikuasai dengan maksimal maka untuk indikator-indikator pokok lainnya juga akan bermasalah.

Penyebab tidak maksimalnya penguasaan materi pokok ditunjukkan pada kesulitan terbanyak yang sering dialami oleh siswa yaitu miskonsepsi antara anion dan kation, tidak

hapal karakteristik partikel subatomik, dan tidak paham massa atom dan nomor atom dalam hubungannya dengan konfigurasi elektron. Sedangkan kesulitan terbanyak yang ditemui pada materi pokok adalah tidak paham konsep aturan penuh, $\frac{1}{2}$ penuh, kestabilan elektron, dan konfigurasi elektron, sehingga besar sekali pengaruhnya terhadap ketuntasan global. Sedangkan untuk bentuk molekul kesulitan terbanyak ada pada teori hibridisasi. Banyak siswa yang tidak dapat menghibridkan orbital-orbital yang akan bersatu membentuk orbital hibrid. Hal ini juga tidak lepas dari tidak mampunya siswa untuk mengkonfigurasi elektron dengan baik.

Dari tabel hasil ketuntasan siswa baik tiap tujuan pembelajaran maupun tiap indikator, peta diagnostik yang dikembangkan dan grafik ketuntasan indikator, disimpulkan bahwa pengembangan tes diagnostik pada materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* yang dilengkapi dengan analisis tugas, tujuan pembelajaran, konsep, dan interpretasi jawaban telah mampu mendiagnosis kesulitan belajar siswa dengan sensitif dan rinci, sehingga mampu menyelidiki kesulitan belajar siswa berdasarkan letak kesalahan (tujuan pembelajaran) dan lokal permasalahan (indikator pembelajaran). Bahkan analisis ini dapat dikembangkan untuk mendiagnosis kesulitan belajar siswa dalam skala kelas sehingga dapat dianalisis perkembangan belajar kelas. Berdasarkan tabel ketuntasan dan rincian diagnosis yang dapat dihasilkan oleh tes ini, maka guru juga dapat menentukan tindak lanjut yang sesuai baik secara individu maupun klasikal. Guru dapat mengelompokkan siswa yang mengalami kesulitan yang sama dalam satu kelompok untuk diberi perlakuan yang sama pula, sedangkan untuk yang sudah tuntas guru juga dapat memilih perlakuan yang sesuai dengan meneruskan pembelajaran ketingkat selanjutnya. Hal ini sesuai dengan teori Nana Sukmadinata dan Thomas (dalam Ischak, 1987)[9], tentang kegiatan perbaikan yang dapat dilakukan dengan berbagai metode dan perlakuan yang berbeda tergantung dari analisis kesulitan dan perkembangan belajar siswa, antara lain pengajaran konsep ulang, penyederhanaan konsep, studi kasus, atau aplikasi ke tingkat yang lebih tinggi baik dengan cara diskusi kelompok, pemberian PR, atau pemanfaatan media pengajaran lainnya.

Dengan adanya tes diagnostik ini maka diharapkan kedepannya semua guru dapat

terbantu melaksanakan tugasnya untuk membuat seluruh peserta didiknya menuntaskan pembelajarannya.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap tes diagnostik materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* yang dikembangkan maka didapat simpulan sebagai berikut:

1. Butir soal tes diagnostik beserta perangkat pendukungnya yaitu Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, Indikator, Analisis Tugas, Tujuan Pembelajaran, Konsep, dan Interpretasi materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* yang dikembangkan dinyatakan sangat layak dari segi validitas isi dengan persentase sebesar 83,65%.
2. Butir soal tes diagnostik materi *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia* yang dikembangkan dinyatakan sangat layak dari segi validitas bahasa dengan persentase sebesar 89,72%.

Saran

1. Perlu diteliti lebih lanjut mengenai kemantapan siswa yang “sudah menuntaskan semua indikator prasyarat”, “hanya menuntaskan Indikator Unsur, Senyawa, dan Campuran”, “hanya menuntaskan Indikator Atom, Ion, dan Molekul”, dan “hanya menuntaskan Indikator Struktur Atom” dalam hubungannya menuntaskan materi pokok *Teori Mekanika Kuantum dan Ikatan Kimia*.
2. Perlu diteliti lebih lanjut baik korelasi antarindikator, mutu soal, maupun keunikan hasil analisis kesulitan belajar siswa yang tertera pada peta diagnostik, khususnya keunikan yang terjadi pada Siswa Nomor Absen 2 dan 5 karena mereka hanya dapat menuntaskan indikator prasyarat Unsur, Senyawa, dan Campuran tetapi bisa menuntaskan indikator 5 yang tidak memiliki korelasi langsung di bawahnya.
3. Perlu mengkomputerkan tes diagnostik agar lebih mudah digunakan di lapangan, mengingat kerumitan tes diagnostik dan tugas guru yang begitu padat sehingga dapat mengefisiensikan waktu dan tenaga.
4. Perlu diukur ulang sensitifitas interpretasi tes diagnostik materi *Teori Mekanika*

Kuantum dan Ikatan Kimia dengan sampel yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fakihammad, L. 2007. *Pengajaran remedial dan Pengayaan*. Malang: Bayumedia.
2. Mulyasa, E. 2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
3. Muslich, Masnur. 2007. *KTSP Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Bumi aksara.
4. Arikunto, Suharsimi. 2005. *Dasar - Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Revisi*. Jakarta: Bumi Aksara.
5. Wardhani, Arista Ayu. 2012. *Pengembangan Tes Diagnostik Berbasis Komputer Menggunakan Program PHP MySQL Pada Materi Pokok Kesetimbangan Kimia SMA Kelas XI*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
6. Sugiyonomor 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
7. Depdiknas. *Tes Diagnostik*. 2007. Direktorat Jenderal *Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah*, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama. alexemdi.files.wordpress.com/2008/11/4d-panduan-tes-diagnostik.doc. Diakses pada 27 Januari 2011 pukul 1:09 AM
8. Riduwan. 2009. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
9. Ischak. 1987. *Program Remedial Dalam Proses Belajar Mengajar*. Yogyakarta: Liberty.