

## PELATIHAN PENGEMBANGAN INSTRUMENT TEST DIAGNOSTIK THREE-TIER PADA MATERI STRUKTUR ATOM DI MGMP JAKARTA SELATAN 2

<sup>1</sup>Rika Siti Syaadah, <sup>2</sup>Elsa Vera Nanda, dan <sup>3</sup>Hanhan Dianhar

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan

Alam, Universitas Negeri Jakarta

rikasitisyaadah@unj.ac.id, elsavera@unj.ac.id, hanhan@unj.ac.id

### **Abstract**

*Chemistry considered as difficult subject because studies abstract things. Atomic structure is one of chemistry fundamental topic which is abstract. Most of students have misconception about this topic. Misconceptions held by student will caused students to have difficulty in learning other chemical materials such as chemical bond that require a atomic structure as a basic. This community service activity aims to improve the competence of chemistry teachers in MGMP South Jakarta 2 in developing three-tier diagnostic test instruments to detect misconceptions. The methods used are presentations, group discussions, and three-tier misconception identification practice. The results show that the teacher are enthusiastic in participating to join this community service activity and have a high motivation to develop diagnostic test instrument on other chemical materials. This activity is expected to help the teachers in diagnosing student learning difficulties, so the teachers can choose more varied learning strategies to implement in learning activities then students' understanding of chemical materials can be improved.*

**Keywords:** community service, diagnostic test instrument, three-tier, atomic structure, MGMP Jakarta 2

### **Abstrak**

*Kimia identik dengan mata pelajaran yang sulit karena mempelajari hal yang abstrak. Struktur atom merupakan salah satu materi dasar yang bersifat abstrak. Siswa seringkali mengalami miskonsepsi pada materi ini. Miskonsepsi yang dialami siswa pada materi struktur atom akan menyebabkan siswa kesulitan dalam mempelajari materi kimia lainnya seperti ikatan kimia yang membutuhkan pemahaman dasar struktur atom. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru-guru kimia di lingkungan MGMP Jakarta Selatan 2 dalam mengembangkan instrumen tes diagnostik three-tier untuk mendeteksi miskonsepsi. Metode yang digunakan dalam pelatihan ini meliputi presentasi materi, diskusi kelompok, serta praktik identifikasi soal miskonsepsi three-tier. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa para guru antusias dalam mengikuti kegiatan dan memiliki semangat yang tinggi untuk mengembangkan instrument test diagnostik pada materi kimia lainnya. Pelatihan ini diharapkan dapat membantu para guru dalam mendiagnosis kesulitan belajar siswa, sehingga guru dapat memilih strategi pembelajaran yang lebih tepat untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran sehingga pemahaman siswa terhadap materi kimia dapat ditingkatkan.*

**Kata Kunci:** pengabdian masyarakat, instrumen tes diagnostik, three-tier, struktur atom, MGMP Jakarta Selatan

## 1. PENDAHULUAN (*Introduction*)

Kimia digolongkan sebagai mata pelajaran yang sulit (Johnstone, 1991; Nakleh, 1992). Mata pelajaran kimia yang identik dengan label sulit tersebut menyebabkan guru mengalami hambatan dalam mengajarkan materi tersebut dengan baik kepada siswa. Berdasarkan beberapa penemuan masih banyak siswa yang memiliki miskonsepsi terhadap materi kimia, khususnya pada materi struktur atom.

Miskonsepsi adalah kesalahpahaman yang dimiliki oleh siswa karena pemahaman awal yang keliru yang disebabkan oleh penjelasan yang tidak tepat dan dapat menjadi salah satu penyebab siswa mengalami kesulitan dalam pembelajaran (Smith, 2019; Duit & Treagust, 2022). Miskonsepsi merupakan hal yang perlu diantisipasi agar tidak dimiliki baik oleh siswa maupun oleh guru. Kesalahpahaman dalam pembelajaran kimia menjadi perhatian penting beberapa peneliti dalam bidang pendidikan kimia karena hal tersebut dapat memengaruhi bagaimana siswa mempelajari suatu materi baru yang tidak sesuai dengan pengetahuan ilmiah (Ozmen, 2004).

Penilaian merupakan sebuah tahapan kegiatan yang terdapat dalam rangkaian kegiatan pembelajaran, dilaksanakan oleh guru untuk mengukur sejauh mana tingkat pencapaian pembelajaran untuk menentukan tingkat pencapaian tujuan pembelajaran yang telah dilakukan. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan UU No.14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, bahwa tugas utama guru sebagai pendidik profesional tidak hanya mendidik melainkan guru juga harus melakukan penilaian dan mengevaluasi peserta didik.

Menurut Mc.Millan (dalam Harry, 2013) penilaian merupakan proses pengumpulan dan pengolahan informasi dalam rangka pembuatan keputusan. Standar Penilaian Pendidikan peserta didik di Indonesia telah diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2013 yang menyatakan bahwa ruang lingkup penilaian hasil belajar peserta didik mencakup aspek pengetahuan (kognitif), sikap (afektif), dan keterampilan (psikomotor) yang dilakukan secara seimbang. Penilaian harus dilakukan secara periodik dan berkelanjutan untuk meninjau kemajuan hasil belajar dari peserta didik

Selama ini kegiatan penilaian yang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran hanya mengukur hasil belajar siswa saja. Instrumen tes yang digunakan pada umumnya merupakan instrumen kognitif berupa tes objektif. Tes Objektif merupakan tes yang menuntut siswa untuk memberikan jawaban singkat atau memilih jawaban yang telah disediakan. Ada beberapa bentuk tes objektif diantaranya pilihan berganda, menjodohkan, atau isian singkat (Hayati *et al*, 2020)

Hasil belajar siswa tidak selalu mencerminkan siswa tersebut memiliki pemahaman konsep yang benar. Seringkali dijumpai siswa yang memiliki nilai hasil belajar yang baik pada mata pelajaran kimia masih memiliki konsep yang salah. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengembangan instrument test diagnostik *two tier* atau *three tier* yang bertujuan untuk mendeteksi miskonsepsi siswa.

Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) merupakan sebuah himpunan yang memegang peranan penting dalam meningkatkan kompetensi guru. MGMP merupakan sebuah organisasi yang bisa mawadahi para guru untuk sharing ide, pengalaman, hambatan dll agar kegiatan pembelajaran di masing-masing sekolah dapat berjalan lebih baik dan sesuai dengan tuntutan kurikulum yang berlaku. Pelaksanaan pengabdian ini bertujuan untuk membantu guru kimia di wilayah Jakarta Selatan 2 dalam meningkatkan kompetensinya khususnya dalam mengembangkan instrument tes diagnostik three-tier

sehingga miskonsepsi yang dimiliki oleh siswa bisa diminimalisir dan minat serta pemahaman siswa terhadap materi kimia dapat ditingkatkan.

## 2. TINJAUAN LITERATUR (*Literature Review*)

Kualitas dalam pembelajaran dapat terlihat dari guru yang dapat menyampaikan materi dengan baik dan siswa yang aktif juga mampu dalam memahami materi serta penyelesaian masalah terkait materi. Perlu adanya peningkatan kemampuan dan keterampilan guru dalam proses pembelajaran salah satunya dengan menyiapkan media pembelajaran yang menarik serta melaksanakan kegiatan penilaian yang baik.

Penilaian merupakan sebuah tahapan kegiatan yang terdapat dalam kegiatan pembelajaran, dilaksanakan oleh guru untuk mengukur sejauh mana tingkat pencapaian pembelajaran untuk menentukan tingkat pencapaian tujuan pembelajaran yang telah dilakukan. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan UU No.14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, bahwa tugas utama guru sebagai pendidik profesional tidak hanya mendidik melainkan guru juga harus melakukan penilaian dan mengevaluasi peserta didik.

Menurut Mc.Millan (dalam Harry, 2013) penilaian merupakan proses pengumpulan dan pengolahan informasi dalam rangka pembuatan keputusan. Standar Penilaian Pendidikan peserta didik di Indonesia telah diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2013 yang menyatakan bahwa ruang lingkup penilaian hasil belajar peserta didik mencakup aspek pengetahuan (kognitif), sikap (afektif), dan keterampilan (psikomotor) yang dilakukan secara seimbang. Penilaian harus dilakukan secara periodik dan berkelanjutan untuk meninjau kemajuan hasil belajar dari peserta didik.

Dalam melakukan proses penilaian diperlukan instrumen penilaian. Pembuatan instrumen penilaian diawali dengan mengkaji ATP mata pelajaran sebagai acuan dalam membuat rancangan dan kriteria penilaian, pemilihan teknik penilaian yang sesuai dengan indikator, pengembangan instrumen serta pedoman penyekoran sesuai dengan teknik penilaian yang dipilih, dan pembuatan kisi-kisi test. Instrumen pembelajaran yang bagus menurut Octafia *et al* (2020) menyatakan bahwa instrument harus memenuhi syarat sebagai berikut: memiliki validitas dan realibilitas yang tinggi.

Miskonsepsi adalah perbedaan konsep yang dimiliki oleh siswa yang kurang tepat dan tidak sesuai dengan pengetahuan ilmiah (Posner *et al*, 2023; Voshinadaou, 2021). Miskonsepsi bisa disebabkan oleh banyak hal diantaranya bisa disebabkan karena materi kimia yang abstrak (Chang, 2004), proses pembelajaran, atau buku yang digunakan. Test diagnostik merupakan jenis test yang bisa diterapkan untuk dapat mendiagnosis kemungkinan miskonsepsi yang dimiliki oleh siswa. Test diagnostik two tier dan three tier telah banyak digunakan dalam penelitian untuk mendiagnosis miskonsepsi yang dimiliki oleh siswa (Chung *et al*, 2003; Wouldian, J *et al*, 2005; Shaffer, 2005; Griffard dan Wanderse, 2010; dan Treagust dan Hadlam, 1987; Hasan *et al*, 2019; Sari *et al*, 2020; Kartal *et al*, 2021; ).

Test diagnostik two-tier dan three-tier dikembangkan karena test sebelumnya tidak dapat mengukur kemampuan nalar siswa dalam menyampaikan suatu alasan dalam menjawab suatu pertanyaan (Sahin dan Cepni, 2011). Struktur atom merupakan materi kimia yang tingkat miskonsepsinya cukup tinggi. Untuk meminimalisir tingkat miskonsepsi siswa pada materi kimia maka diperlukan pelatihan dan pendampingan bagi guru-guru Kimia SMA di wilayah MGMP Jakarta Selatan 2 untuk menyusun test diagnostik.

Penyusunan test diagnostik yang bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi yang mungkin dimiliki oleh siswa juga bisa dijadikan sebuah jembatan untuk melaksanakan kegiatan evaluasi dengan lebih baik. Test Diagnostik three-tier dapat digunakan juga oleh guru untuk menganalisis hubungan antara tingkat miskonsepsi yang dimiliki oleh siswa dengan tingkat kepercayaan diri siswa terhadap jawaban yang diberikannya.

### **3. METODE PELAKSANAAN (*Materials and Method*)**

Pengabdian ini terdiri dari tiga tahapan yaitu tahap pra-pelaksanaan, tahap pelaksanaan dan evaluasi. Pada tahap pra-pelaksanaan dilakukan analisis situasi dan kondisi MGMP Jakarta Selatan 2 melalui studi litelatur dan survey lapangan yang telah dilaksanakan pada bulan Februari 2024.

Tahap pelaksanaan dilakukan pada tanggal 29 Agustus 2024 secara luring. Peserta dalam kegiatan ini terdiri dari 25 orang guru kimia di lingkungan MGMP Jakarta Selatan 2. Kegiatan tersebut dilaksanakan bertempat di kesekretariatan MGMP Jakarta Selatan 2 yaitu SMAN 82 Jakarta. Rangkaian kegiatan pada tahap pelaksanaan terdiri dari pemaparan materi mengenai pengembangan test diagnostik three-tier pada materi struktur atom, setelah itu dilanjutkan dengan sesi tanya jawab dan diakhiri dengan post-test yang bertujuan untuk membiasakan guru-guru kimia menghadapi diagnostik test sehingga guru-guru tersebut dapat mengembangkan instrument test diagnostic three-tier lebih baik pada materi kimia lainnya.

Tahapan terakhir dari pengabdian ini adalah tahapan evaluasi. Tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur efektivitas kegiatan pengabdian yang telah dilakukan apakah memberikan dampak nyata terhadap guru-guru kimia di MGMP Jakarta Selatan 2. Evaluasi dilaksanakan dengan memberikan umpan balik kepada seluruh partisipan yang terlibat dalam kegiatan, data tersebut akan dijadikan acuan untuk bahan perbaikan dalam melaksanakan pengabdian kedepannya.

### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN (*Results and Discussion*)**

Kurikulum saat ini yang berlaku di Indonesia merupakan kurikulum merdeka dan siswa yang saat ini duduk di bangku SMA merupakan generasi Z. Beberapa pro-kontra mengenai implementasi kurikulum merdeka menjadi sorotan di dunia pendidikan Indonesia khususnya bagi guru-guru kimia. Berkurangnya mata pelajaran kimia di SMA merupakan salah satu bentuk efek dari penerapan kurikulum merdeka. Berkurangnya jam tersebut juga mempengaruhi motivasi siswa dalam mengikuti peminatan kimia di kelas XI dan XII. Hal tersebut menjadi alasan besar bagi guru kimia untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran kimia di kelas X dengan baik dan menarik agar siswa memiliki rasa keingintahuan yang tinggi untuk mempelajari kimia lebih dalam dan bisa mengikuti peminatan kimia di kelas lebih lanjutnya.

Implementasi pembelajaran kimia yang baik dan menarik dapat diawali dengan melakukan test diagnostik. Fungsi dari test diagnostik diantaranya adalah dapat mengidentifikasi kelemahan dan keunggulan siswa (Black dan William, 1998) serta data

digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi (Treagust, 1998). Data hasil test diagnostik tersebut dapat digunakan oleh guru untuk memilih strategi pembelajaran apa yang paling relevan untuk diimplementasikan yang sesuai dengan karakteristik materi kimia dan karakteristik dari Gen-Z yang memiliki karakteristik memiliki kecenderungan untuk belajar mandiri namun memiliki ketergantungan yang tinggi juga terhadap internet (Williams *et al*, 2011).



Gambar 1. Pemaparan Materi Mengenai Pengembangan Instrument Tes Diagnostik Three-Tier pada Materi Struktur Atom

Tantangan guru kimia di Indonesia saat ini sangat tinggi, mengembangkan instrument test diagnostik three-tier bisa menjadi salah satu alternatif yang disiapkan agar guru-guru kimia bisa melakukan kegiatan pembelajaran lebih baik. Kegiatan pengabdian ini merupakan salah satu wadah agar guru-guru kimia senantiasa dapat meningkatkan kompetensinya.

Guru-guru dalam pelaksanaan pengabdian ini selain menerima paparan materi juga mendapatkan kesempatan untuk melakukan diskusi terkait soal miskonsepsi mengenai struktur atom, kemudian guru-guru juga diberi kesempatan untuk mengerjakan soal miskonsepsi terkait struktur atom sebelum di akhir sesi mengisi survey terkait materi pengabdian yang dipaparkan. Berdasarkan hasil angket yang telah dikumpulkan pada kegiatan pengabdian diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Nama Tabel

No	Keterangan	Persentase
1	Partisipan terlibat aktif	93%
2	Partisipan termotivasi mengembangkan instrument test diagnostik pada materi kimia lainnya	82%
3	Partisipan memberikan respon positif terhadap kegiatan pengabdian	90%

## 5. KESIMPULAN (*Conclusions*)

Berdasarkan hasil evaluasi kegiatan pengabdian pengembangan instrument tes diagnostik pada materi struktur atom mendapatkan respon yang sangat positif dan guru-guru kimia di lingkungan MGMP Jakarta Selatan 2 memiliki motivasi tinggi untuk mengembangkan instrument test diagnostik pada materi kimia lainnya serta mengimplementasikannya dalam kegiatan pembelajaran.

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH (*Acknowledgement*)

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang sudah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel ini. Khususnya kami sampaikan rasa terima kasih kepada Universitas Negeri Jakarta atas dukungan moral dan murilnya kepada team peneliti.

## 7. DAFTAR PUSTAKA (*References*)

- Black, P., & William, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74.
- Chang, R. (2004). Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid I. Jakarta: Erlangga
- Chung, C., H., Huann, S., dan Ming, L.L. (2003). Developing a Two-Tier Diagnostic Instrument to Asses Hingh School Student's Understanding-The Formation of Images by a Plane Mirror. *Procedia National Science Council, ROC(D)* 12(3), 106-121
- Firman, H. (2013). Evaluasi Pembelajaran Kimia. Bandung: Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI
- Griffard, B.P dan Wandersee, J.H. (2010). The two-tier instrument on photosynthesis. What does it diagnose?. *International Journal of Science of Science Education*. 23(10), 1039-1052
- Hayati, U., Ediyani, M., Maimun.,Anwar, K.,Fauzi, M.B dan Suryati. (2020). Test Technique as a Tool for Evaluation of Learning Outcomes. *Budapest International Research and Critics Institute Journal (BIRCI-Journal)*, 3(2), 1198-120
- Hasan, S., Bagayoko, D., & Lavoie, M. (2019). Three-Tier Diagnostic Test in Mathematics: A Tool for Identifying Misconceptions in Algebra and Calculus. *Educational Studies in Mathematics*, 101(3), 319-338.
- Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7(2), 75-83.
- Kartal, T., Cobern, W. W., & Uyanik, G. (2021). Diagnosing Student Misconceptions in Science Using Three-Tier Tests: A Focus on Evolution and Genetics. *Journal of Biological Education*, 55(2), 189-203.
- Nakhleh, M. B. (1992). Why Some Students Don't Learn Chemistry. Chemical Misconceptions. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-196

Sari, D., Yamin, S., & Abdullah, S. (2020). Physics Misconceptions: Diagnostic Three-Tier Test on Newton's Laws. *Journal of Physics Education*, 7(1), 56-63.

Shaffer, P. S dan McDermott, L.C. (2005). A Research-based Approach to Improving Students Understanding of the Vector Nature of Kinematic Concept. *American Journal Physics*. 73(10), 921-931

Treagust, D. F. (1988). Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students' Misconceptions in Science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159-169.

Williams, K. C., & Page, R. A. (2011). Marketing to the Generations. *Journal of Behavioral Studies in Business*, 3, 1-17.