

## BAB V

### SIMPULAN

#### 5.1 Simpulan

1. Analisis menunjukkan bahwa pada konsep kespontanan reaksi, sebagian kecil mahasiswa memahami secara utuh (14,89%), hampir setengahnya parsial (29,79%) dan inkonsisten (38,3%), serta sebagian kecil mengalami miskonsepsi (12,77%). Pada konsep sel volta satu kompartemen, tidak ada yang memiliki pemahaman utuh, sebagian kecil parsial (10,63%) dan miskonsepsi (23,40%), sedangkan sebagian besar inkonsisten (61,70%). Pada subkonsep anode dan katode, hampir setengah mahasiswa memahami secara utuh (25,53%; 36,17%) maupun inkonsisten (42,55%; 34,04%), sementara sebagian kecil parsial (21,28%; 12,77%) dan miskonsepsi (6,38%; 12,77%). Pada subkonsep voltmeter, sebagian kecil memiliki pemahaman utuh (21,28%), hampir setengah parsial (31,91%) dan inkonsisten (42,55%), serta tidak ditemukan miskonsepsi. Pada subkonsep jembatan garam, sebagian kecil utuh (14,89%) dan miskonsepsi (8,51%), sedangkan hampir setengah parsial (25,53%) dan inkonsisten (46,80%). Miskonsepsi (MMM) yang berulang meliputi anggapan bahwa elektron “berenang” di dalam larutan (dengan atau tanpa bantuan ion), pembalikan reaksi redoks (oksidasi di katode dan reduksi di anode), serta kebingungan aliran partikel, misalnya elektron dianggap sebagian melalui larutan atau ion bergerak melalui kabel. Pada subkonsep rangkaian luar, muncul keyakinan bahwa elektron dapat berpindah lewat jembatan garam, sedangkan pada jembatan garam terjadi miskonsepsi arah migrasi ion (anion ke katode, kation ke anode) dan pembalikan reaksi redoks. Secara keseluruhan, pola ini menunjukkan bahwa pemahaman mahasiswa tentang sel volta belum merata.
2. Analisis profil model mental mahasiswa mengungkap adanya bentuk *troublesome knowledge*, yaitu *conceptually difficult knowledge* (seperti kesalahan memahami mekanisme aliran elektron dan ion di sel volta yang

memerlukan integrasi antara pemahaman submikroskopik dan makroskopik), *alien knowledge* (seperti keyakinan bahwa reaksi reduksi dapat terjadi walaupun ion yang sesuai tidak terdapat dalam larutan), serta *troublesome language* (seperti kekeliruan dalam menghitung potensial sel menggunakan rumus  $E^{\circ}_{\text{anode}} - E^{\circ}_{\text{katode}}$ ). Keberadaan *troublesome knowledge* ini mencerminkan adanya benturan antara pemahaman awal mahasiswa dengan konsep ilmiah yang sebenarnya, kompleksitas materi, dan penggunaan bahasa ilmiah yang berbeda dengan bahasa sehari-hari.

3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat tiga konsep yang termasuk *threshold concept* pada materi sel volta, yaitu: (1) menentukan lokasi reaksi oksidasi dan reduksi di anode maupun katode, (2) menentukan arah aliran elektron di rangkaian luar, dan (3) menentukan arah pergerakan ion pada jembatan garam. Ketiga konsep ini memiliki karakteristik transformatif karena penguasaan terhadapnya mengubah secara signifikan cara pandang mahasiswa terhadap mekanisme kerja sel volta. Selain itu, konsep-konsep ini bersifat integratif, menghubungkan pemahaman elektrokimia dengan konsep lain seperti reaksi redoks, larutan elektrolit, struktur atom, dan sifat ion logam transisi. Pemahaman yang utuh terhadap konsep-konsep tersebut menjadi kunci dalam membangun pengetahuan elektrokimia yang menyeluruh.

## 5.2 Implikasi

1. Penguatan konsep dasar elektrokimia perlu dilakukan, terutama pada konsep yang telah teridentifikasi sebagai *threshold concept* seperti penentuan lokasi reaksi oksidasi-reduksi, arah aliran elektron di rangkaian luar, dan arah pergerakan ion pada jembatan garam. Penguasaan yang kuat pada konsep ini dapat menjadi titik balik bagi mahasiswa dalam memahami keseluruhan mekanisme kerja sel volta.
2. Identifikasi dan penanganan *troublesome knowledge* penting dilakukan sejak awal pembelajaran. Miskonsepsi seperti “elektron berenang di larutan” atau “reaksi reduksi terjadi meskipun ion tidak tersedia” perlu

Nifela Sakina, 2025

ANALISIS KONSEPSI, TROUBLESOME KNOWLEDGE, DAN THRESHOLD CONCEPT BERDASARKAN TES DIAGNOSTIK MODEL MENTAL PILIHAN GANDA EMPAT TINGKAT (TDMM-PGET) PADA KONSEP SEL VOLTA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

diluruskan dengan pendekatan yang menggabungkan representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik.

3. Integrasi lintas konsep perlu diperkuat, karena banyak miskonsepsi yang bersumber dari ketidakmampuan mahasiswa menghubungkan materi elektrokimia dengan konsep kimia lain seperti larutan elektrolit, struktur atom, reaksi redoks, dan sifat ion logam transisi.
4. Strategi pembelajaran berbasis model mental dan konflik kognitif direkomendasikan untuk membantu mahasiswa merekonstruksi pemahaman konseptual, mengantisipasi kesulitan konseptual, serta menjembatani perbedaan antara bahasa ilmiah dan bahasa sehari-hari.

### 5.3 Rekomendasi

1. Penelitian lanjutan disarankan melakukan wawancara mendalam dengan mahasiswa untuk menggali lebih jauh sumber miskonsepsi, *threshold concept*, *troublesome knowledge*, serta pola berpikir yang belum sepenuhnya terungkap melalui tes tertulis.
2. Instrumen TDMM-PGET dapat dikembangkan lebih lanjut dengan memasukkan representasi sel volta dua kompartemen menggunakan *porous disc*, sehingga dapat diketahui apakah mahasiswa benar-benar memahami representasi tersebut atau justru mengalami miskonsepsi maupun *lack of knowledge*.
3. Analisis konsepsi, *threshold concept*, dan *troublesome knowledge* dapat diperluas pada materi elektrokimia secara keseluruhan, sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai pemahaman mahasiswa.
4. Penelitian selanjutnya juga dapat melibatkan subjek dengan latar belakang berbeda, seperti siswa SMA atau guru kimia, untuk melihat variasi konsepsi dan miskonsepsi pada level pendidikan yang berbeda.