



<http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPKIMIA>

URGENSI MATERI INSTRUMENTASI KIMIA BAGI MAHASISWA ANALIS KESEHATAN

Oleh:

Endang Tri Wahyuni Maharani¹, Yusrin²

^{1,2}Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Muhammadiyah Semarang

Article history	Abstract
Submission : 2019-09-07	The background of the research is that the chemical instrumentation course reviews all instrumentation used for health laboratory examinations in accordance with the demands of a health analyst's competence. This material is basic knowledge, so students need to understand these three aspects, namely: the concept and function of chemical instrumentation, the basics of chemical instrumentation analysis, and the classification of chemical analysis. The research method is quantitative descriptive with 80 students and the main data collection tool is a questionnaire / instrument. Variables were examined from all three aspects, each aspect contain 20 questions, so that in the whole questionnaire there were 60 questions. efore the questionnaire was used to retrieve data, the validity and reliability tests had been carried out and the results were declared valid and reliable, while the data analysis technique was used descriptive analysis by comparing the calculated results with the criteria set by the researcher. The results of the study concluded: 1) the concept and function of chemical instrumentation obtained a score of 69 or 86.25% with very good criteria; 2) the basics of chemical instrumentation analysis obtained a score of 72 or 90.00% with good criteria; and 3) the classification of chemical analysis obtained a score of 73 or 91.25% with very good criteria, so the final conclusion is the perception of Health Analyst students' study programs on the urgency of chemical instrumentation material is very good.
Revised : -	
Accepted : 2019-11-05	
Keyword: Kata kunci: instrumentasi kimia, analis kesehatan.	

Pendahuluan

Kehidupan manusia tidak dapat terlepas dari kimia, karena hampir setiap perubahan materi melibatkan proses kimia, proses

pencernaan makanan, pembusukan sampah, penuaan kulit, perkaratan besi, pembakaran bensin, kebakaran hutan, pelapukan batuan, pembentukan bintang, pembuatan plastik, pembuatan sabun dan pembuatan obat adalah

*Corresponding Author:

Nama : Endang Tri Wahyuni Maharani
Lembaga : Universitas Muhammadiyah Semarang
Email : endangtm@unimus.ac.id

contoh-contoh proses kimia. Ilmu kimia adalah ilmu yang berkenaan dengan karakterisasi, komposisi, dan transformasi materi (Mortimer, 1979). Definisi yang serupa dituliskan dalam Cambridge Advanced Learner Dictionary: 1) chemistry is (the part of science which studies) the basic characteristics of substances and the different ways in which they react or combine with other substances; 2) chemistry is the scientific study of substances, what they are made of, how they act under different conditions, and how they form other substances. Ilmu kimia merupakan ilmu yang mempelajari sifat dan komposisi materi (yang tersusun oleh senyawa-senyawa) serta perubahannya, bagaimana senyawa-senyawa itu bereaksi atau berkombinasi membentuk senyawa lain.

Ilmu kimia bersama ilmu-ilmu lain telah memberikan banyak manfaat kepada manusia, baik dalam bidang kesehatan, teknik, pertanian, pangan, dan kosmetika. Ilmu kimia juga telah berkembang pesat seiring dengan kemajuan teknologi. Kemajuan dalam bidang instrumentasi kimia sangat membantu ahli kimia dalam melakukan identifikasi senyawa dan melakukan pengukuran kadar senyawa (Huhey, 1978). Demikian pula dengan kemajuan dalam bidang teknik dan fisika sangat membantu terlaksananya proses-proses kimia yang memerlukan kondisi yang sangat khusus untuk berlangsungnya reaksi kimia.

Ilmu kimia mencakup ilmu pengetahuan yang sangat luas, diantaranya pengetahuan tentang unsur penyusun suatu materi, struktur atom, susunan atom dalam suatu senyawa, jenis ikatan antar atom dalam suatu materi, sifat-sifat suatu senyawa, mekanisme yang terjadi bila suatu senyawa diubah menjadi senyawa lain, reaksi antara suatu senyawa dengan senyawa lain, katalis dan kecepatan reaksi, radiokimia dan topik lainnya. Kimia modern ada yang berkembang pada pemenuhan akan barang yang memiliki karakteristik tertentu. Oleh sebab itu telah ditemukan banyak cara untuk memproduksi barang baru (Fach, 2006). Sebagai contoh minyak mentah diubah menjadi berbagai produk seperti nylon, aspirin, cat, perekat; pasir menjadi gelas; gas nitrogen (di udara) menjadi pupuk urea; minyak cengkeh menjadi vanilin. Polycarbonate, plastik transparan yang sangat tahan terhadap sinar matahari merupakan produk derivat asam karbonat yang disubstitusikan pada asam adipat atau asam phthalat. Teflon, plastik yang sangat tahan

terhadap reaksi kimia dan panas merupakan polimer tetrafluoroethylene, dalam sehari-hari dikenal dengan nama freon. Disamping produk-produk yang bermanfaat, kimia juga menimbulkan berbagai masalah lingkungan, seperti munculnya pencemaran udara, air, dan tanah. Dalam bidang pangan juga terjadi pemakaian bahan kimia yang sebenarnya dilarang, seperti pemakaian warna tekstil untuk makanan, pemakaian monosodium glutamat secara berlebihan, dan pemakaian formalin untuk mengawetkan ikan atau makanan.

Pembelajaran kimia disamping mengembangkan sikap ilmiah juga ada pesan moral dalam mensikapi alam dan keagungan pencipta-Nya. Dalam mewujudkan pesan moral perlu pembekalan kepada mahasiswa agar dapat mempelajari kimia semakin menyadari keagungan pencipta-Nya. Mahasiswa juga dihadapkan pada 3 (tiga) dunia, yaitu dunia nyata (makroskopik), dunia atom (mikroskopik), dan dunia lambang. Dunia nyata adalah sesuatu yang dapat diamati menggunakan panca indera. Setiap benda tersusun atas jutaan partikel yang sangat kecil yang disebut atom. Dunia atom sangat kecil sehingga manusia tidak dapat menggunakan panca indera untuk mengamatinya. Namun justru melalui dunia atom inilah dapat dijelaskan misteri di balik fakta-fakta kehidupan (Austin, 1984). Pertanyaan selanjutnya yang muncul adalah: bagaimana dengan dunia lambang? Oleh karena atom tidak dapat diamati menggunakan panca indera, para ahli kimia menjelaskan dengan menggunakan lambang berupa angka, model, dan huruf. Masalah yang menarik untuk diperhatikan tentang ilmu kimia adalah meskipun ilmu kimia banyak memberikan manfaat dalam kehidupan manusia, tetapi banyak fakta menunjukkan bahwa ilmu kimia dipandang ilmu yang sulit, tidak menarik untuk dipelajari (Haryono dkk, 2017).

Kondisi itu bisa karena pembelajaran kimia mencakup persoalan yang sangat luas, mulai dari kebijakan pemerintah, kompetensi guru, teknisi laboratorium, laboran, proses pembelajaran, mahasiswa/siswa, infrastuktur dan keterlibatan orang tua. Jika mempelajari kimia dianggap sulit, maka permasalahan itu kemungkinan besar terkait komponen-komponennya. Selain komponen, kesulitan belajar juga dapat muncul dari karakteristik materi pelajaran kimia itu sendiri yang sebagian besar konsepnya bersifat abstrak (Siswoyo, 2011).

Ilmu kimia dikembangkan melalui eksperimen-eksperimen di laboratorium, sehingga laboratorium memiliki peran penting, namun kenyataannya tidak semua lembaga pendidikan memiliki fasilitas laboratorium yang memadai. Lembaga pendidikan yang memiliki laboratorium penggunaannya masih kurang optimal. Ketersediaan tenaga teknis laboratorium dan laboran masih sangat kurang, bahkan sampai level Perguruan Tinggi kondisinya tidak jauh berbeda (Haryono dkk, 2017). Usaha-usaha perbaikan pembelajaran sudah banyak dilakukan dengan berbagai cara, peningkatan kompetensi guru melalui training-training, perbaikan fasilitas perpustakaan, pemanfaatan IT untuk pembelajaran, pembuatan software media interaktif, penulisan modul dan buku ajar, olimpiade kimia untuk mendorong mahasiswa/ siswa untuk belajar kimia lebih baik, Pendidikan dan Pelatihan Profesi Guru (PLPG) untuk peningkatan profesionalitas, Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Kimia, dan juga melalui mailing list untuk saling bertukar pengalaman dalam pembelajaran kimia, namun hasilnya belum menggembirakan (Siswoyo, 2011).

Terkait dengan kualitas pembelajaran, Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan (SNP) telah menetapkan 8 (delapan) standar, yaitu standar: isi, proses, kompetensi lulusan, pendidik dan tenaga kependidikan, sarana dan prasarana, pengelolaan, pembiayaan, dan penilaian pendidikan yang ditujukan untuk penjaminan mutu pendidikan. Selain itu, pemerintah juga telah menggariskan agar proses pembelajaran terjadi dalam situasi berpusat pada mahasiswa/siswa. Dalam mendukung hal tersebut, pemerintah telah melakukan training-training untuk meningkatkan kompetensi guru dan dosen dalam proses pembelajaran, namun setelah selesai mengikuti pelatihan tidak banyak berubah dengan berbagai alasan diantaranya fasilitas tidak mendukung, tidak cukup waktu, kurang menguasai IT (Information Technology), dan sebagainya. Oleh sebab itu materi instrumentasi kimia sebagai mata kuliah dasar dipandang perlu untuk dikuasai oleh mahasiswa sejak awal, karena terkait dengan mata kuliah dan materi ilmu-ilmu bidang kimia selanjutnya. Dengan demikian permasalahan yang muncul adalah terkait dengan pertanyaan: 1) bagaimana konsep dan fungsi instrumentasi kimia?; 2) apa dasar-dasar analisis instrumentasi kimia?; dan 3) bagaimana klasifikasi analisis kimia?

Metode Penelitian

Jenis penelitian adalah deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Subjek penelitian sebanyak 80 mahasiswa dari program studi Analisis Kesehatan di Universitas Muhammadiyah Semarang (Unimus) dengan teknik sampling proporsional random sampling. Teknik pengumpulan data digunakan observasi dan dokumentasi, sedangkan alat pengumpul data utama adalah angket/instrumen.

Variabel persepsi mahasiswa terhadap urgensi materi instrumentasi kimia pada program studi Analisis Kesehatan dikupas dari 3 (tiga) aspek, yaitu: konsep dan fungsi instrumentasi kimia, dasar analisis instrumentasi kimia, dan klasifikasi analisis kimia (Pribula, 1996). Masing-masing aspek dikaji dengan 20 item pertanyaan, sehingga keseluruhan angket ada 60 item pertanyaan dengan skor maksimal 4 dan skor minimal 1 melalui skala Likert yang telah dimodifikasi (Sugiyono, 2012). Sebelum angket digunakan untuk mengambil data di lapangan telah dilakukan uji validitas dan reliabilitas yang diberikan kepada 15 mahasiswa yang masih termasuk dalam populasi, tetapi kedudukannya bukan sebagai sampel. Hasil uji validitas sangat beragam dan semua hasil hitung instrumen di atas 0,514 dari tabel r product moment pada $N = 15$, karena r hitung $>$ r tabel, maka dapat dikatakan bahwa keseluruhan instrumen telah memenuhi syarat validitas dan dikatakan valid. Demikian pula dengan reliabilitas, ketiga aspek hasilnya di atas 0,514 maka keseluruhan aspek dari variabel yang digunakan dikatakan reliabel. Adapun teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif persentase, dengan cara membandingkan hasil hitung dengan kriteria yang ditetapkan sebagai berikut.

Tabel 1: Rentangan Kriteria

Penafsiran

No	Rentangan	Kriteria
1.	66 – 80	Sangat baik
2.	51 – 65	Baik
3.	36 – 50	Cukup baik
4.	20 – 35	Tidak baik

Sumber: Data primer diolah, 2018.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Secara keseluruhan, hasil analisis deskriptif dari ketiga aspek dapat disajikan seperti pada tabel berikut.

Tabel 2: Persepsi Mahasiswa Program Studi Analis Kesehatan terhadap Urgensinya Instrumentasi Kimia

No	Aspek	Skor	Persentase	Kriteria
1.	Konsep dan fungsi instrumentasi kimia	69	86,25%	Sangat baik
2.	Dasar-dasar analisis instrumentasi kimia	72	90,00%	Baik
3.	Klasifikasi analisis kimia	73	91,25%	Sangat baik

Sumber: Data primer diolah, 2018.

Konsep dan Fungsi Instrumentasi Kimia

Persepsi mahasiswa program studi Analis Kesehatan terhadap konsep dan fungsi instrumentasi kimia diperoleh skor terbesar 69 atau 86,25% dari 80 mahasiswa sebagai responden dengan kriteria sangat baik, maka dapat dikatakan bahwa pemahaman dan kemampuan mahasiswa terhadap materi konsep dan fungsi instrumentasi kimia adalah sangat baik. Hal tersebut dapat terjadi sebab konsep merupakan definisi dari sesuatu yang dipelajari, demikian pula yang dipelajari itu akan dapat dipahami dengan baik manakala memiliki fungsi secara maksimal. Demikian pula dengan konsep dan fungsi instrumentasi kimia ini, mengingat konsep dan fungsi telah dipahami sangat baik oleh mahasiswa, maka tidak mengherankan jika ke depan mahasiswa Analisis Kesehatan dalam pelaksanaan tugas dan kewajiban sebagai tenaga medis akan berhasil dengan baik.

Lebih mendalam dapat dijelaskan bahwa pada dasarnya kimia analitik merupakan cabang ilmu kimia yang berhubungan dengan identifikasi dan penentuan komposisi suatu bahan. Lebih spesifiknya terdapat kimia analitik kualitatif, kimia analitik kuantitatif, dan kimia analitik instrumen. Kimia analitik kualitatif adalah kimia analisa yang hanya membahas tentang identifikasi atau ada/tidaknya unsur/zat di dalam suatu bahan. Adapun kimia analitik kuantitatif adalah kimia analisa yang berhubungan dengan komposisi atau jumlah unsur/zat dalam suatu bahan. Sedangkan kimia analitik instrumen adalah cabang ilmu kimia yang berhubungan dengan identifikasi atau penentuan komposisi dengan bantuan instrumen (alat) khas, keuntungan analisis berlangsung cepat dengan sedikit pereaksi baik jenis maupun jumlahnya, dan kelemahannya tergantung pada ketelitian alat.

Analisis kimia melibatkan pemisahan, identifikasi dan penentuan jumlah relatif komponen dalam suatu sampel. Metode analisis kimia diklasifikasikan menjadi 2 (dua) macam, yaitu: 1) analisis klasik: cara klasik dengan melibatkan proses kimia sederhana, peralatan sederhana, tetapi memerlukan keahlian relatif tinggi; 2) analisis instrumen: cara modern mulai meninggalkan proses kimia, tetapi tetap memerlukan proses (Sandri, 2006).

Pengertian instrumen dalam lingkup evaluasi didefinisikan sebagai perangkat untuk mengukur hasil belajar yang mencakup hasil belajar dalam ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Bentuk instrumen dapat berupa tes dan non tes. Instrumen bentuk tes mencakup: tes uraian (uraian objektif dan uraian bebas), tes pilihan ganda, jawaban singkat, menjodohkan, benar-salah, unjuk kerja (performance test), dan portofolio. Instrumen bentuk non tes mencakup: wawancara, angket, dan pengamatan (observasi). Sebelum instrumen digunakan hendaknya dianalisis terlebih dahulu. Dua karakteristik penting dalam menganalisis instrumen adalah validitas dan reliabilitasnya.

Instrumen dikatakan valid (tepat, absah) apabila instrumen digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Instrumen untuk mengukur kemampuan Kimia mahasiswa Perguruan Tinggi tidak tepat jika digunakan pada siswa SMA. Dalam hal ini sasaran kepada siapa instrumen itu ditujukan merupakan salah satu aspek yang harus dipertimbangkan dalam menganalisis validitas suatu instrumen. yang berlaku, kaidah-kaidah dalam penulisan butir soal dan sebagainya, pemantauan dan standarisasi yang memerlukan analisis klasik. Mengingat ilmu kimia yang meluas dan timbul inspirasi-inspirasi dari berbagai pihak untuk melakukan percobaan, dan untuk mempermudah dari

percobaan/pratikum, maka dilakukan percobaan dengan bantuan instrumen. Dari berbagai instrumen– instrumen untuk menganalisis meluas menjadi aplikasi-aplikasi yang memudahkan dalam berbagai bidang kehidupan tidak hanya berkaitan dengan kimia. Oleh sebab itu perlu dikaji secara mendalam tentang aplikasi dari instrumen kimia Analisis Kimia.

Pada bidang industri, pengetahuan dasar instrumentasi sangat penting terutama untuk proses pengukuran dan pengendalian/kontrol. Dalam suatu industri kimia, misalnya, bermacam-macam reaksi kimia harus diukur dan dikendalikan baik suhu, volume campuran bahan, tekanan, derajat keasaman, dan lainnya. Sementara pada industri baja dan logam, suhu yang tinggi harus diukur secara tepat dengan menggunakan alat pengukur elektronik untuk dapat mengendalikan pengepresan logam pada ketebalan yang diinginkan (Shah, 2013). Pada umumnya, peralatan pengukuran atau alat pengukur secara elektronik ini merupakan bagian dasar instrumentasi yang dipakai pada hampir semua bidang industri.

Bidang instrumentasi ini, tidak hanya diaplikasikan untuk industri kimia dan industri baja semata, tetapi diperlukan juga untuk pabrik mobil, pabrik gula, pabrik kertas, pabrik pemrosesan makanan, untuk instrumentasi kedokteran, dan untuk pabrik pembuatan alat-alat elektronik itu sendiri, seperti pabrik pembuatan telepon genggam, pabrik pembuatan chip/sirkuit terpadu, pabrik pembuatan komputer, dan sebagainya). Bentuk variabel fisis (fisika) dan kimia yang dipakai untuk dasar kendali dalam bidang instrumentasi ini meliputi: suhu/temperature, tekanan, kecepatan aliran, ketinggian cairan/level, konduktifitas, dan kepadatan benda dan kekentalan (viskositas). Melihat berbagai bentuk variabel fisis dan kimia, maka setidaknya instrumentasi mempunyai 3 (tiga) fungsi utama, yaitu: 1) sebagai alat pengukuran; 2) sebagai alat analisa; dan 3) sebagai alat kendali (Smith, 2013).

Dasar-dasar Analisis Instrumentasi Kimia

Persepsi mahasiswa program studi Analisis Kesehatan terhadap dasar-dasar analisis instrumentasi kimia diperoleh skor terbesar 72 atau 90,00% dari 80 mahasiswa sebagai responden dengan kriteria baik, sehingga dapat dikatakan bahwa pemahaman mahasiswa terhadap dasar-dasar analisis instrumentasi kimia adalah baik. Hal itu dapat dipahami sebab dasar-dasar analisis instrumentasi kimia

adalah alat dan piranti (device) yang dipakai untuk pengukuran dan pengendalian dalam suatu sistem yang lebih besar dan lebih kompleks. Instrumen atau piranti ukur merupakan piranti untuk mengukur sesuatu besaran selama dalam pengamatan.

Penggunaan piranti ukur (instrumen) untuk menentukan harga besaran yang berubah-ubah, yang seringkali pula untuk keperluan pengaturan besaran yang perlu berada di batas-batas harga tertentu, dan semua piranti (kimia, listrik, hidrolik, magnet, mekanik, optik, pneumatik) yang digunakan untuk: menguji, mengamati, mengukur, memantau, mengubah, membangkitkan, mencatat, menerka, memelihara, atau mengemudikan sifat-sifat badani (fisik) gerakan atau karakteristik lain. Piranti tersebut dapat berupa instrumen tuding (indicating instrument) dan dapat berupa instrumen rekan (recording instrument). Istilah instrumen digunakan untuk 2 (dua) maksud yaitu: 1) instrumen murni yang terdiri dari mekanisme dan bagian-bagian yang dibangun didalam wadah (rumah) atau piranti yang berkaitan dengan itu, dan 2) instrumen murni berikut sembarang alat-alat imbuhan (auxiliary) seperti misalnya: tahanan kondensator atau transformator instrumen. Sebagai pengganti kata “instrumen” (piranti) seringkali dipakai pula kata “alat ukur” yaitu meter. Kata piranti digunakan pula sebagai pengindonesiaan “device” (Smith, 2013).

Instrumentasi sebagai alat pengukuran meliputi instrumentasi survey/ statistik, instrumentasi pengukuran suhu dan lain-lain. Instrumentasi sebagai alat analisa banyak dijumpai di bidang kimia dan kedokteran. Sedangkan instrumentasi sebagai alat kendali banyak ditemukan dalam bidang elektronika, industri, dan pabrik-pabrik. Sistem pengukuran, analisa dan kendali dalam instrumentasi ini bisa dilakukan secara manual (hasilnya dibaca dan ditulis tangan), tetapi bisa juga dilakukan secara otomatis dengan menggunakan komputer (sirkuit elektronik). Pada jenis yang kedua ini, instrumentasi tidak bisa dipisahkan dengan bidang elektronika dan instrumentasi itu sendiri (Shah, 2010).

Instrumentasi sebagai alat pengukur sering kali merupakan bagian awal dari bagian-bagian selanjutnya (bagian kendali), dan bisa berupa pengukur dari semua jenis besaran fisis, kimia, mekanis, maupun besaran listrik. Beberapa contoh di antaranya adalah pengukur: massa, waktu, panjang, luas, sudut, suhu, kelembaban, tekanan, aliran, pH (keasaman),

level, radiasi, suara, cahaya, kecepatan, torque, sifat listrik (arus listrik, tegangan listrik, tahanan listrik), viskositas, densiti, dan lain-lain.

Klasifikasi Analisis Kimia

Persepsi mahasiswa program studi Analisis Kesehatan terhadap klasifikasi analisis kimia diperoleh skor terbesar 73 atau 91,25% dari 80 mahasiswa sebagai responden dengan sangat kriteria baik, dengan demikian dapat dikemukakan bahwa pemahaman mahasiswa terhadap klasifikasi analisis kimia adalah sangat baik.

Kondisi tersebut dapat terjadi sebab materi klasifikasi analisis kimia dapat memberikan informasi mengenai suatu sampel. Hasil analisis dapat berupa analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Tujuan utama analisis kualitatif adalah mengidentifikasi komponen dalam zat kimia. Analisis kualitatif juga dapat menghasilkan data kualitatif, seperti terbentuknya endapan, warna, gas maupun data non numerik lain. Umumnya dari analisis kualitatif hanya dapat diperoleh indikasi kasar dari komponen penyusun suatu analit (Sandri, 2006). Analisis kualitatif biasanya digunakan sebagai langkah awal untuk analisis kuantitatif.

Dikemukakan lebih lanjut oleh Sandri (2006) bahwa pada berbagai cara analisis modern, seperti cara-cara analisis spektroskopi dapat dilakukan analisis kualitatif dan kuantitatif secara bersamaan, sehingga waktu dan biaya analisis dapat ditekan seminimal mungkin dan perolehan hasilnya lebih akurat. Tujuan utama analisis kuantitatif adalah untuk mengetahui kuantitas setiap komponen yang menyusun analit. Analisis kuantitatif menghasilkan data numerik yang memiliki satuan tertentu, umumnya dinyatakan dalam satuan volume, satuan berat maupun satuan konsentrasi dengan menggunakan metoda analisis tertentu. Metode analisis kuantitatif umumnya melibatkan proses kimia dan proses fisika. Analisis kuantitatif yang melibatkan proses kimia seperti gravimetri dan volumetri. Analisis kuantitatif yang melibatkan proses fisika umumnya menggunakan prinsip interaksi materi dengan energi pada proses pengukurannya. Metode ini biasanya menggunakan peralatan modern, seperti polarimeter dan spektrometer, sehingga sering dikenal sebagai analisis instrumen.

Berdasarkan kuantitas analit yang ingin ditetapkan, analisis dapat digolongkan dalam 3 (tiga) kategori, yaitu analisis makro, analisis semi mikro, dan analisis mikro (Shah, 2010).

Analisis makro bila kadarnya besar, misalnya dalam orde gram atau prosen, sedangkan analisis mikro bila kadar analitnya sangat kecil, seperti ppm. Adapun ditinjau dari caranya, kimia analitik dapat digolongkan menjadi analisis klasik dan analisis instrumental. Analisis klasik berdasarkan pada reaksi kimia dengan stoikiometri yang telah diketahui dengan pasti. Cara ini disebut juga cara absolut karena penentuan suatu komponen di dalam suatu sampel diperhitungkan berdasarkan perhitungan kimia pada reaksi yang digunakan. Secara singkat analisis klasik dibagi menjadi 3 (tiga), yaitu: 1) pemisahan analit: ekstraksi, destilasi, presipitasi (pengendapan), filtrasi (penyaringan), dan sebagainya; 2) analisis kualitatif titik didih, titik beku, warna, bau, densitas, dan lain-lain; dan 3) analisis kuantitatif: analisis gravimetri dan volumetri. Sedangkan analisis instrumental berdasarkan sifat fisiko-kimia zat untuk keperluan analisisnya. Misalnya interaksi radiasi elektromagnetik dengan zat menimbulkan fenomena absorpsi, emisi, hamburan yang kemudian dimanfaatkan untuk teknik analisis spektroskopi. Sifat fisika-kimia lain seperti pemutaran rotasi optik, hantaran listrik dan panas, beda partisi dan absorpsi diantara dua fase dan resonansi magnet inti melahirkan teknik analisis modern yang lain. Dalam analisisnya teknik ini menggunakan alat-alat yang modern sehingga disebut juga dengan analisis modern.

Kesimpulan

Persepsi atau tanggapan mahasiswa program studi Analisis Kesehatan terhadap urgensi atau pentingnya materi instrumentasi kimia dapat dilihat dari ketiga aspek dengan perolehan sebagai berikut: 1) konsep dan fungsi instrumentasi kimia diperoleh skor 69 atau 86,25% dari 80 mahasiswa sebagai responden dengan kriteria sangat baik; 2) dasar-dasar analisis instrumentasi kimia diperoleh skor 72 atau 90,00% dari 80 mahasiswa sebagai responden dengan kriteria baik; dan 3) klasifikasi analisis kimia diperoleh skor 73 atau 91,25% dari 80 mahasiswa sebagai responden dengan kriteria sangat baik, sehingga diperoleh simpulan bahwa persepsi mahasiswa program studi Analisis Kesehatan terhadap urgensinya materi instrumentasi kimia adalah sangat baik.

Saran

1. Bagi mahasiswa; pelaksanaan proses pembelajaran oleh dosen diperuntukkan bagai

mahasiswa. Oleh sebab itu sebaiknya mahasiswa tetap memperhatikan secara serius segala sesuatu yang diberikan oleh dosen, sehingga pemahaman materi diperoleh secara maksimal.

2. Bagi dosen; begitu kompleks dan beragamnya metode pembelajaran yang dapat digunakan dosen, maka sebaiknya perlu mempertimbangkan metode pembelajaran yang sesuai dengan materi, sehingga materi dapat dipahami oleh mahasiswa secara mendalam.

3. Bagi lembaga; bagaimana pun baiknya pelaksanaan proses pembelajaran namun jika tanpa didukung oleh sarana-prasana yang memadai maka pemahaman materi oleh mahasiswa terasa dangkal. Oleh sebab itu disarankan kepada lembaga untuk melengkapi sarana-prasarana pembelajaran, termasuk di dalamnya laboratorium, sehingga mahasiswa tidak hanya memahami secara teori tetapi juga pemahaman terhadap praktik.

Daftar Pustaka

- Austin, G.T. 1984. *Shreve's Chemical Process Industries*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Fach, Martin., Tanja de Boer & Ilka Parchmann. 2006. *Results of an Interview Study as Basis for the Development of Stepped Supporting Tools for Stoichiometric Problems* (www.rec.org/images/fach paper final-tcm 18-76278-pdf, 2006) diakses 17 Desember 2018.
- Haryono, dkk., 017. Peningkatan Profesionalisme Guru melalui Pelatihan Inovasi Pembelajaran: Program Rintisan Bagi Guru di Kabupaten Semarang. *Jurnal Lembaran Ilmu Kependidikan*. Volume 46. Nomor 2. September 2017. Hal 75-80.
- Huhey, J.E. 1978. *Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity*. New York: Harper and Row Publisher.
- Mortimer, C.E. 1979. *Chemistry: A Conceptual Approach*. New York: Van Nostrand Company Verbeek.
- Pribula, A. J. 1996. *Some Comments/Suggestions for Studying General Chemistry* (www.study suggestion for g_chem.htm, 1996) diakses 17 Desember 2018.
- Sandri, Justiana. 2006. *3 Dunia Kimia* (http://www.groups_yahoo.com/group/pengajaran_kimia_sma/files).
- Shah, Ali. M.S. 2001. "In Service Training of Secondary Level Teachers: a Follow up of Teachers' Performance in Comparative Perspective". *Journal of Education and Practice*. 2222-1735.2 (11&12): 40-49.
- Siswoyo. 2011. *Belajar Tuntas (Mastery Learning)*. Jakarta: Penerbit Airlangga.
- Smith, K.,F. 2013. Clinical Evaluation: An essential Tool in Emotional Competency Development. *The International Journal of Learning*. Volume 15 (7) : 297-306.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.