JOURNAL SYNTAX IDEA
p–ISSN: 2723-4339 e-ISSN: 2548-1398
Vol. 7, No. 8, Agustus 2025

Perancangan Standard Operating Procedure Praktikum Pmpm Dengan Metode Fishbone Diagram dan Fmea di Laboratorium QQ

Mirabel Nathania Witanto, Aryobismo Widyanto, Tri Warcono Adi*
PEM Akamigas, Indonesia
Email: mirabelnthn@gmail.com, triwarconoadi19@gmail.com*

Abstrak

Praktikum Pengendalian Mutu Produk Migas (PMPM) di Laboratorium Quality and Quantity Politeknik Energi dan Mineral Akamigas sering menghadapi ketidakefisienan dalam penggunaan bahan dan prosedur pengujian. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab utama ketidakefisienan tersebut serta menentukan prioritas perbaikan untuk mengoptimalkan kinerja laboratorium. Metode yang digunakan adalah Fishbone Diagram dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk menganalisis secara sistematis faktor-faktor kegagalan potensial. Penilaian FMEA dilakukan berdasarkan tingkat Keparahan (S), Kemungkinan (O), dan Deteksi (D) dari setiap potensi kegagalan. Hasil penelitian menunjukkan beberapa faktor utama penyebab ketidakefisienan, antara lain kesalahan pengukuran bahan, ketidaktepatan waktu pengukuran, dan kegagalan dalam prosedur kalibrasi alat. Berdasarkan temuan tersebut, dikembangkan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang bertujuan meningkatkan efisiensi penggunaan bahan, menjamin akurasi pengujian laboratorium, dan memperbaiki kualitas praktikum. Implementasi SOP diharapkan mampu mengurangi pemborosan bahan, meningkatkan efisiensi operasional, serta mendukung pengelolaan sumber daya laboratorium yang lebih baik, sehingga meningkatkan mutu praktikum dan pengendalian kualitas produk migas secara keseluruhan.

Kata kunci: Standard Operating Procedure (SOP), Fishbone Diagram, Failure Mode and Effect Analysis(FMEA

Abstract

The practical training of Product Quality Control for Oil and Gas (PMPM) at the Quality and Quantity Laboratory of Politeknik Energi dan Mineral Akamigas often experiences inefficiencies in material usage and testing procedures. This study aims to identify the root causes of these inefficiencies and provide improvement priorities to optimize laboratory performance. The research employs a qualitative approach using Fishbone Diagram and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) methods to systematically analyze potential failure factors. FMEA assessment is conducted by evaluating Severity (S), Occurrence (O), and Detection (D) of each failure mode. The results indicate several key contributors to inefficiency, including measurement errors, inaccurate timing, and failures in equipment calibration procedures. Based on these findings, a Standard Operating Procedure (SOP) was developed to enhance material usage efficiency, ensure the accuracy of laboratory tests, and improve the overall quality of practical training. The implementation of this SOP is expected to reduce material waste, increase operational efficiency, and support better resource management within the laboratory. Consequently, the study provides practical recommendations for improving laboratory practices and ensuring higher standards of quality control in oil and gas education.

Keywords: Standard Operating Procedure (SOP), Fishbone Diagram, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA

PENDAHULUAN

Dalam dunia migas, logistik memiliki peran yang sangat vital, mengingat produk migas melibatkan proses yang sangat kompleks yang memerlukan koordinasi antara berbagai aspek, mulai dari pengolahan bahan baku, pengujian kualitas, hingga distribusi produk jadi. Menurut Etzel, Walker, dan Stanton (1997), serta Bakti dan Gomo (2017), kualitas bukan hanya sekadar aspek teknis, tetapi juga mencerminkan sejauh mana sistem dapat beroperasi tanpa mengganggu fungsi utama yang diharapkan.

Praktikum Pengendalian Mutu Produk Migas (PMPM) di Laboratorium Quality and Quantity Politeknik Energi dan Mineral Akamigas memiliki peran penting dalam

mengajarkan mahasiswa untuk menguji kualitas produk migas secara efektif. Namun, pelaksanaan praktikum ini sering kali menghadapi tantangan terkait ketidakefisienan penggunaan bahan dan peralatan, yang dapat mempengaruhi akurasi hasil pengujian dan berpotensi memboroskan sumber daya.

Masalah utama yang ditemukan adalah adanya kesalahan dalam pengambilan bahan, penggunaan bahan yang berlebihan, serta ketidaktepatan dalam prosedur pengukuran yang mengakibatkan ketidakefisiensian. Untuk mengatasi masalah ini, penyusunan Standard Operasional Prosedur (SOP) yang lebih terstruktur dan efisien menjadi sangat penting. SOP merupakan serangkaian petunjuk yang digunakan untuk menyelesaikan tugas-tugas tertentu sebagai prosedur standar di dalam suatu organisasi (Bhattacharya, 2015; Barbé, et al., 2016).

Dalam konteks ini, Fishbone Diagram dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab ketidakefisienan dan memberikan prioritas pada perbaikan yang perlu dilakukan. Menurut Ishikawa (1982), Fishbone Diagram adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab masalah dalam kategori seperti Man (Manusia), Machine (Peralatan), Method (Metode), Material (Bahan), dan Milieu (Lingkungan) yang dapat mempengaruhi efisiensi suatu proses. Selain itu, FMEA digunakan untuk menilai potensi kegagalan dengan menilai tiga faktor utama, yaitu Keparahan (S), Kemungkinan (O), dan Deteksi (D). Hal ini sesuai dengan yang dijelaskan oleh Stamatis (2003), bahwa FMEA membantu dalam mengevaluasi risiko kegagalan yang mungkin terjadi dan memberikan langkah-langkah mitigasi yang tepat. Menurut Rakesh, Jos, dan Mathew (2013), Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah sebuah pendekatan sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mencegah masalah yang mungkin terjadi dalam suatu sistem. Prioritas risiko ditentukan berdasarkan nilai yang disebut Risk Priority Number (RPN), yang dihitung dengan mempertimbangkan beberapa faktor. Risiko kegagalan dan dampaknya dinilai berdasarkan tiga faktor utama, yaitu: 1) Tingkat keparahan kegagalan jika terjadi (severity). 2) Frekuensi terjadinya kegagalan (occurrence). 3) Kemungkinan kegagalan dapat terdeteksi sebelum terjadi (detection). Setelah nilai untuk severity, occurrence, dan detection. RPN dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut : Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang SOP yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan bahan, pengoperasian alat yang lebih akurat, serta pelaksanaan prosedur yang lebih konsisten, dengan tujuan akhir untuk meningkatkan kualitas pengujian di laboratorium.

Dalam konteks pengendalian mutu produk migas, berbagai penelitian sebelumnya telah menyoroti pentingnya efisiensi laboratorium dan prosedur standar. Misalnya, penelitian oleh Etzel, Walker, dan Stanton (1997) menekankan bahwa kualitas tidak hanya aspek teknis, tetapi juga mencerminkan kemampuan sistem untuk beroperasi secara optimal tanpa gangguan, sedangkan studi oleh Bakti dan Gomo (2017) menunjukkan bahwa ketidakefisienan dalam penggunaan bahan dan alat dapat menurunkan akurasi hasil pengujian serta meningkatkan pemborosan sumber daya. Meskipun kedua studi tersebut menekankan pentingnya kualitas dan efisiensi, belum ada penelitian yang secara sistematis menggabungkan analisis Fishbone Diagram dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk merancang SOP praktikum pengendalian mutu produk migas.

Tujuan penelitian ini adalah merancang SOP yang lebih efisien dan akurat dalam pengoperasian alat serta penggunaan bahan, sehingga prosedur praktikum lebih konsisten dan terstandarisasi. Dengan penerapan SOP ini, diharapkan dapat meningkatkan kualitas

pengujian, mengurangi pemborosan sumber daya laboratorium, dan mendukung pengelolaan praktikum yang lebih profesional.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah Fishbone Diagram dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk menganalisis secara sistematis faktor-faktor kegagalan potensial. Penilaian FMEA dilakukan berdasarkan tingkat Keparahan (S), Kemungkinan (O), dan Deteksi (D) dari setiap potensi kegagalan. Dalam penelitian ini, jenis data yang digunakan adalah data sekunder, yang diperoleh dari sumber yang tidak langsung terlibat dalam pengumpulan data tersebut. Data sekunder merujuk pada informasi yang telah dikumpulkan dan dipublikasikan sebelumnya oleh pihak lain, yang biasanya berfungsi sebagai pihak ketiga atau perantara dalam pengumpulan data. Sumber data sekunder ini dapat berupa jurnal, laporan penelitian, dokumen resmi, artikel, buku, dan berbagai publikasi lainnya yang relevan dengan topik penelitian.

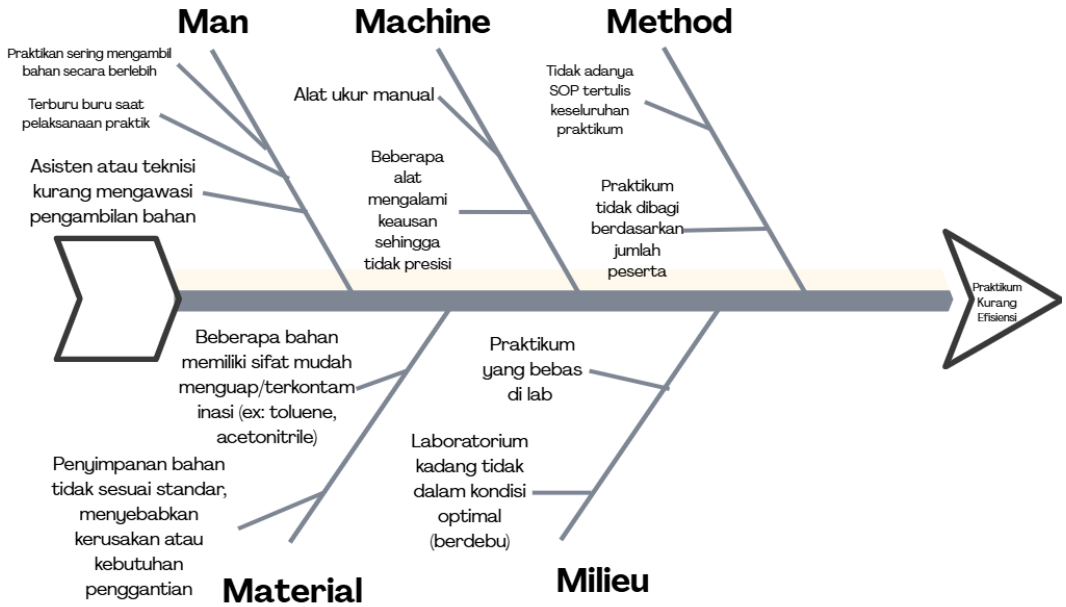
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan bahan praktikum

Dalam penelitian ini, penulis akan melakukan analisis mendalam terhadap data penggunaan bahan yang digunakan dalam praktikum Pengendalian Mutu Produk Migas (PMPM) 1 dan 2. Penelitian ini akan berfokus pada identifikasi pola penggunaan bahan serta tingkat kesalahan yang terjadi dalam setiap tahap praktikum, baik dari segi kuantitas bahan yang digunakan maupun frekuensi kesalahan yang ditemukan.

Fishbone Diagram

Melalui pendekatan ini, akar penyebab masalah dapat ditemukan dengan cara melakukan sesi brainstorming yang melibatkan berbagai pihak.



Gambar 1. Fishbone Diagram

Fishbone Diagram yang ditampilkan di atas mengidentifikasi sejumlah faktor yang berkontribusi terhadap ketidakefisienan praktikum di laboratorium pengendalian mutu produk migas. Diagram ini membagi penyebab masalah dalam kategori-kategori yang dikenal sebagai 5M: Man (Manusia), Machine (Peralatan), Method (Metode), Material (Bahan), dan Milieu (Lingkungan). Setiap kategori ini memiliki cabang-cabang yang lebih spesifik, yang memberikan wawasan lebih dalam mengenai potensi kegagalan atau hambatan yang dapat mengurangi efisiensi praktikum.

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Berikut Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) yang merupakan sebuah pendekatan sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi di laboratorium quality quantity pada saat praktikum Pengendalian Mutu Produk Migas.

Tabel 1. Tabel Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Proses	Mode Kegagalan	Dampak Kegagalan	Keparahan (S)	Kemungkinan (O)	Deteksi (D)	RPN (Risk Priority Number)
Man (People)	Praktikan sering mengambil bahan berlebih	Pemborosan bahan, kesalahan dalam pengukuran, pemborosan biaya	8	6	5	240
	Asisten atau teknisi kurang mengawasi pengambilan bahan	Penggunaan bahan yang tidak sesuai dengan kebutuhan, ketidaktepatan pengujian	7	5	6	210
	Terburu-buru saat pelaksanaan praktikum	Penggunaan bahan yang berlebihan dan pengukuran yang tidak akurat	8	7	6	336
Machine (Equipment)	Alat ukur manual tidak akurat	Hasil pengujian yang tidak akurat, ketidaksesuaian produk akhir	9	4	4	144
	Alat ukur mengalami kerusakan	Ketidakakuratan pengukuran	9	5	5	225
Method (Processes)	Tidak adanya SOP tertulis untuk seluruh praktikum	Ketidakefisienan dalam pengelolaan bahan dan kesalahan dalam prosedur praktikum	8	6	7	336

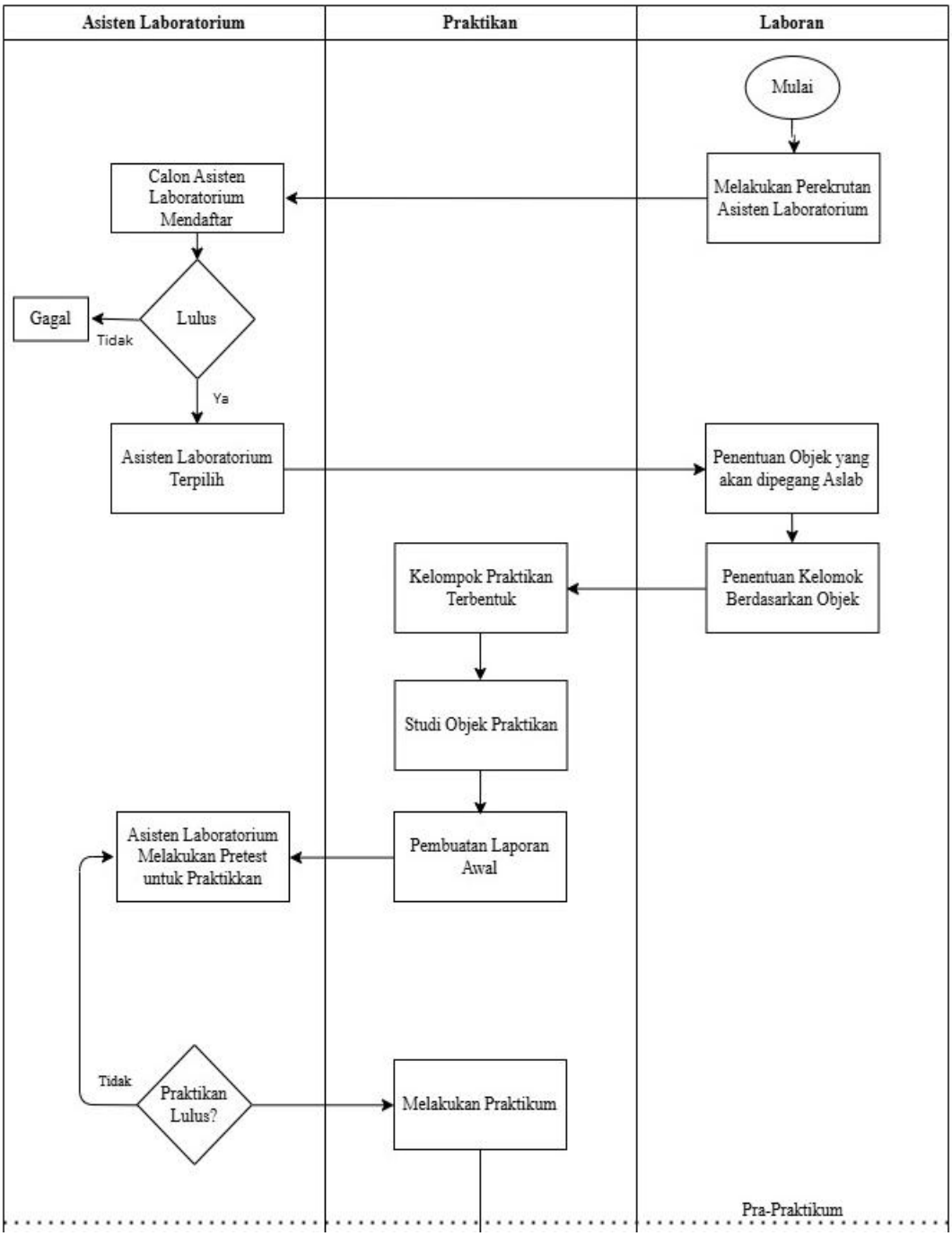
Proses	Mode Kegagalan	Dampak Kegagalan	Keparahan (S)	Kemungkinan (O)	Deteksi (D)	RPN (Risk Priority Number)
	Praktikum tidak dibagi berdasarkan jumlah peserta	Kelebihan penggunaan bahan karena tidak ada pembagian yang jelas, pemborosan	7	5	6	210
Material (Raw Materials)	Beberapa bahan memiliki sifat mudah menguap/terkontaminasi	Penggunaan bahan yang berlebihan atau kontaminasi yang mempengaruhi hasil pengujian	9	6	5	270
	Penimpanan bahan tidak sesuai standar	Kerusakan atau degradasi bahan yang menyebabkan pengujian yang tidak akurat	8	5	6	240
Milieu (Environment)	Praktikum yang bebas di lab	Pengaruh kontaminasi atau gangguan lain terhadap hasil pengujian	7	6	6	252
	Laboratorium tidak dalam kondisi optimal (berdebu)	Gangguan atau kontaminasi yang mempengaruhi pengujian, mengarah pada ketidakakuratan hasil	8	7	4	224

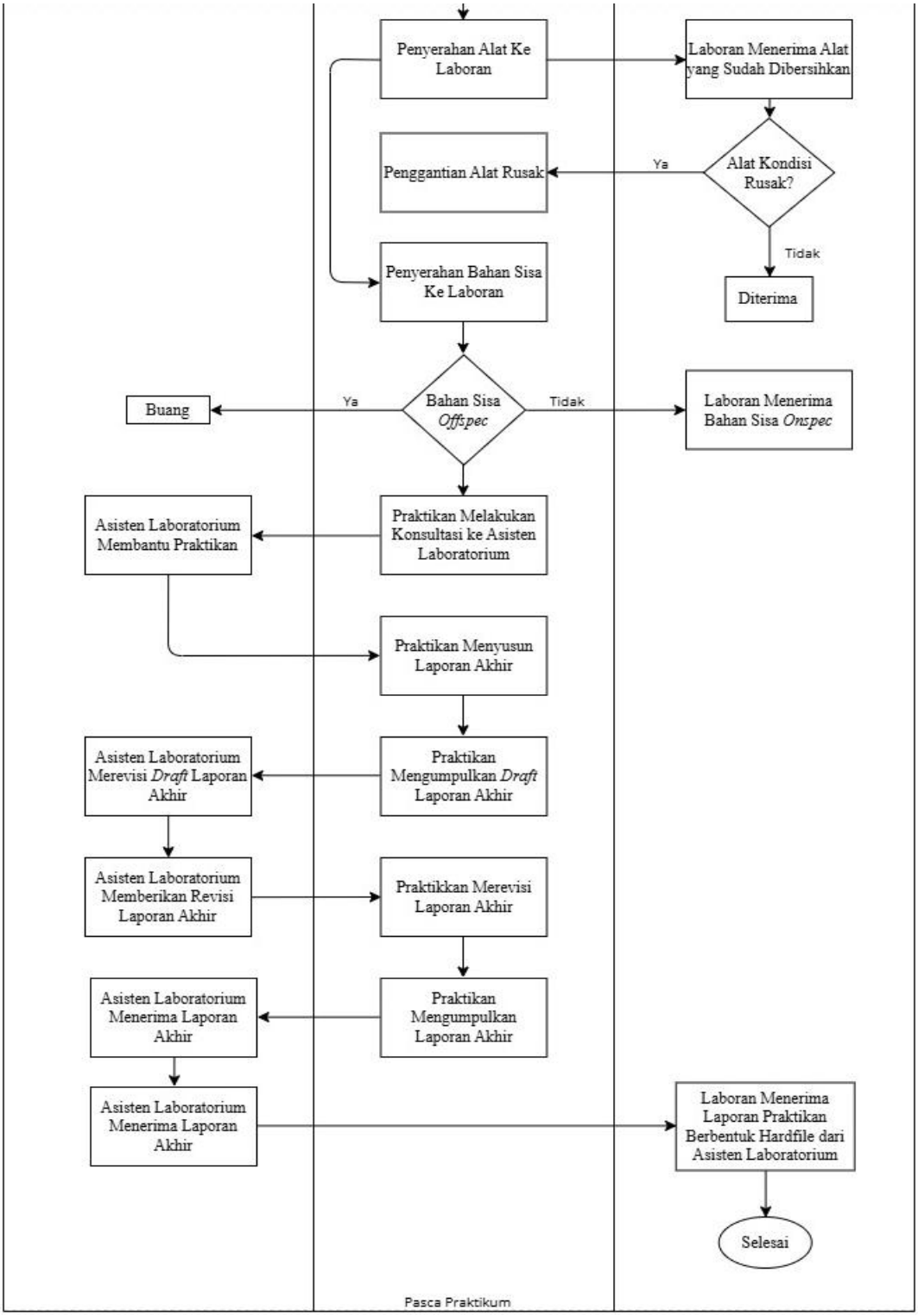
Pada setiap praktikum, terdapat langkah-langkah atau aspek tertentu yang harus dianalisis dengan cermat untuk memastikan kelancaran dan efisiensi dari proses tersebut. Proses ini, yang menjadi bagian dari evaluasi menggunakan Fishbone Diagram, mengidentifikasi berbagai faktor yang mempengaruhi kualitas dan efisiensi praktikum. Diagram ini memberikan panduan untuk memetakan masalah-masalah yang mungkin timbul pada setiap tahapan praktikum, baik yang berkaitan dengan manusia, peralatan, prosedur, bahan, pengukuran, maupun lingkungan.

Standard Operating Procedure (SOP)

Dalam konteks laboratorium Pengendalian Mutu Produk Migas, Standard Operating Procedure (SOP) berfungsi sebagai pedoman yang mengatur langkah-langkah

pelaksanaan setiap tugas atau kegiatan, dengan tujuan untuk memastikan bahwa pekerjaan dilakukan secara tepat, efektif, dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Dengan adanya SOP, setiap tahap operasional dalam laboratorium dapat direncanakan dengan baik dan diimplementasikan sesuai dengan standar yang berlaku, sehingga meminimalkan potensi kesalahan dan meningkatkan efisiensi dalam setiap proses praktikum yang dilakukan. SOP yang jelas juga memastikan bahwa semua prosedur dilakukan secara konsisten, menghindari pemborosan sumber daya, serta menjamin akurasi dan kualitas hasil pengujian yang dilakukan oleh mahasiswa dan teknisi di laboratorium.





Gambar 2. Bagan Standard Operating Procedure (SOP)

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi penyebab ketidakefisienan dalam praktikum Pengendalian Mutu Produk Migas (PMPM) dengan menggunakan metode

Fishbone Diagram dan FMEA. Faktor utama yang ditemukan antara lain pengelolaan bahan yang tidak efisien, ketidakakuratan alat ukur, ketidakteraturan prosedur, dan kondisi laboratorium yang tidak optimal. Analisis FMEA menunjukkan bahwa ketidaktepatan pengambilan bahan dan penggunaan alat yang tidak terkalibrasi adalah risiko utama yang berdampak besar pada hasil pengujian dan efisiensi operasional. Oleh karena itu, disarankan untuk menyusun SOP yang lebih terperinci dan sistematis, serta melakukan perbaikan melalui pelatihan mahasiswa, perawatan rutin alat, dan pengoptimalan kondisi laboratorium. Penyusunan SOP yang jelas diharapkan dapat mengurangi pemborosan bahan, meningkatkan akurasi pengujian, dan memastikan setiap tahap praktikum dilakukan sesuai dengan standar, sehingga kualitas pengujian produk migas dan efisiensi penggunaan sumber daya dapat ditingkatkan.

REFERENSI

Adha, Maulana dkk. (2019). Strategi peningkatan mutu lulusan madrasah menggunakan diagram fishbone. Jurnal Keilmuan Manajemen Pendidikan Tarbawi, 5(1), 11-22.

Agamy, F. (2014). Laboratory role in petroleum industry. SlideShare. Retrieved from https://www.slideshare.net/slideshow/laboratory-role-in-petroleum-industry/36960801

Andanti, M. F., Sulasmono, B. S., & Mawardi. (2019). Designing a standard operating procedure (SOP) for restructuring a language centre in a Buddhist college.

Barbé, B., Verdonck, K., Mukendi, D., Lejon, V., Kalo, J.L., Alirol, E., … Jacobs, J. (2016). The art of writing and implementing Standard Operating Procedures (SOPs) for laboratories in low-resource settings: Review of guidelines and best practices. PLOS Neglected Tropical Diseases, 10(11), 1-12. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005053

Bhattacharya, J. (2015). Guidance for preparing standard operating procedures (SOPs). IOSR Journal of Pharmacy, 5(1), 29-36. Retrieved from https://www.academia.edu/11454777/Guidance_for_Preparing_Standard_Operating_Procedures_Sops_

Bawazir, N. F. (2022). Analisis penerapan standar operasional prosedur pada reporter harian rakyat Sulsel. Jurnal I Of Pedagogical and Social Sciences.

De Treville, S., Antonakis, J., & Edelson, N.M. (2005). Can standard operating procedure be motivating? Reconciling process variability issues and behavioural outcomes. Total Quality Management, 16(2), 231-241. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/271671830_Can_standard_operating_procedures_be_motivating_Reconciling_process_variability_issues_and_behavioural_outcomes1

Fitriana, R., Sari, I. P., & Sukma, I. M. (2023). Peningkatan kualitas proses produksi tahu menggunakan metode FMEA dan FTA (studi kasus: Pabrik Tahu DN).

Hradilova. (2015). Designing standard operating procedure (SOP) for language centres.

Jones, D. S. (2014). Quality control of products in petroleum refining. In Handbook of Petroleum Processing (pp. 1-29). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05545-9_27-1

Liliana, Luca. (2016). A new model of Ishikawa diagram for quality assessment. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.

Maningkue, R. L. (2022). Efektivitas penerapan standar operasional prosedur (SOP) dalam meningkatkan kualitas pelayanan perijinan pada dinas penanaman modal dan pelayanan terpadu satu pintu Kota Manado. Jurnal Governance.

Ruane. (2003). Improving SOP for language teaching and training.

Sembiring, S. (2019). Pemanfaatan gas alam sebagai LPG (Liquified Petroleum Gas). Jurnal Teknik ITS, 8(2). https://doi.org/10.12962/j23373539.v8i2.47079

Setiadi Miharja, D., & Sidharta, I. (2018). Pengaruh pengelolaan kelancaran proses produksi terhadap kualitas produk migas yang dimoderasi peran laboratorium. Kontigensi: Jurnal Ilmiah Manajemen, 6(1), 29-34. https://doi.org/10.56457/jimk.v6i1.51

Sihombing, N. M. M. (2020). Perancangan SOP keamanan aset informasi pada PT. Gubah Estetika Tata Sinergi (GeTs Architects).

Sulam. (2019). Pengaruh penerapan standar operasional prosedur terhadap efektivitas pelayanan keuangan di IAIN Sultan Amai. Jurnal Al-Buhuts.

Sufeni M, Fatimah S. (2018). Using "Fishbone Diagram" to teach writing discussion text to senior high school students. J English Lang Teach, 7(3), 551.