

Analisis Efektivitas Manajemn Mutu Melalui Penerapan *Quality Assurance* (QA) Dan *Quality Control* (QC) Dalam Meningkatkan Hasil Pemeriksaan

Analysis of the Effectiveness of Quality Management through the Implementation of Quality Assurance (QA) and Quality Control (QC) in Improving Examination Outcomes

Rahmawati¹, Ahmad Hafizullah Ritonga^{2*}, Sa'adah Siregar³

¹Fakultas Kesehatan Masyarakat,^{3,2}Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam,
Jl. Sudirman No.38, Petapahan, Kecamatan Lubuk Pakam, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, Indonesia.
e-mail: ahmad.hafizullah.r@gmail.com

Abstrak

Laboratorium mikrobiologi memiliki peran strategis dalam menunjang penegakan diagnosis dan pengambilan keputusan klinis, sehingga kualitas hasil pemeriksaan harus dijaga secara optimal. Kompleksitas proses pemeriksaan yang mencakup tahap pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik menuntut adanya penerapan sistem manajemen mutu yang terstruktur dan berkesinambungan melalui *Quality Assurance* (QA) dan *Quality Control* (QC). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penerapan QA dan QC dalam meningkatkan mutu hasil pemeriksaan laboratorium mikrobiologi di Rumah Sakit Grandmed Lubuk Pakam. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam, observasi langsung, dan telaah dokumen mutu yang melibatkan kepala laboratorium, dokter penanggung jawab, analis laboratorium mikrobiologi, serta staf administrasi. Analisis data dilakukan secara tematik untuk mengidentifikasi proses penerapan QA dan QC serta faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas manajemen mutu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan QA dan QC telah dilaksanakan melalui penggunaan SOP, pengendalian mutu internal, validasi hasil pemeriksaan, serta dokumentasi mutu. Namun, pelaksanaannya belum sepenuhnya optimal akibat keterbatasan sumber daya manusia, adanya perangkapan tugas, serta belum konsistennya evaluasi dan tindak lanjut audit mutu. Meskipun demikian, penerapan QA dan QC memberikan dampak positif dalam meningkatkan keandalan hasil pemeriksaan, mengurangi kesalahan teknis, serta memperkuat kepercayaan klinisi terhadap hasil laboratorium. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa efektivitas manajemen mutu laboratorium dipengaruhi oleh kecukupan sumber daya manusia, komitmen manajemen, serta konsistensi pelaksanaan QA dan QC di tingkat operasional.

Kata Kunci: Manajemen Mutu; *Quality Assurance* (QA); *Quality Control* (QC).

Abstract

Microbiology laboratories play a strategic role in supporting diagnosis and clinical decision-making; therefore, the quality of laboratory test results must be optimally maintained. The complexity of testing processes, which include pre-analytical, analytical, and post-analytical phases, requires the implementation of a structured and continuous quality management system through Quality Assurance (QA) and Quality Control (QC). This study aims to analyze the effectiveness of QA and QC implementation in improving the quality of microbiology laboratory test results at Grandmed Hospital Lubuk Pakam. This study employed a qualitative approach with a case study design. Data were collected through in-depth interviews, direct observation, and review of quality documents involving the head of the laboratory, the responsible physician, microbiology laboratory analysts, and administrative staff. Data were analyzed thematically to identify the implementation processes of QA and QC and the factors influencing the effectiveness of quality management. The results showed that QA and QC

*Corresponding Author: Ahmad Hafizullah Ritonga, Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, Deli Serdang, Indonesia

E-mail : ahmad.hafizullah.r@gmail.com

Doi : 10.35451/2g87nb78

Received : March 31, 2026. Accepted: April 27, 2026. Published: April 30, 2026

Copyright (c) 2026 : Ahmad Hafizullah Ritonga. Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

implementation has been carried out through the use of standard operating procedures (SOPs), internal quality control, validation of test results, and quality documentation. However, the implementation has not been fully optimal due to limited human resources, task overlapping, and inconsistent evaluation and follow-up of quality audits. Nevertheless, the implementation of QA and QC has had a positive impact in improving the reliability of test results, reducing technical errors, and enhancing clinicians' trust in laboratory outcomes. In conclusion, the effectiveness of laboratory quality management is influenced by the adequacy of human resources, management commitment, and the consistency of QA and QC implementation at the operational level..

Keywords: *Quality Management; Quality Assurance (QA); Quality Control (QC).*

1. PENDAHULUAN

Laboratorium merupakan komponen penting dalam pelayanan kesehatan yang berfungsi sebagai penunjang utama dalam proses diagnosis, penentuan terapi, serta pemantauan perkembangan kondisi pasien. Data hasil pemeriksaan laboratorium memiliki peran dominan dalam pengambilan keputusan klinis. *World Health Organization (WHO, 2021)* melaporkan bahwa lebih dari 70% keputusan medis bergantung pada hasil pemeriksaan laboratorium, sehingga aspek keakuratan dan keandalan menjadi hal yang sangat krusial [1]. Kesalahan dalam proses pemeriksaan dapat menimbulkan dampak serius, seperti risiko terhadap keselamatan pasien, peningkatan biaya pelayanan, serta menurunnya tingkat kepercayaan terhadap fasilitas kesehatan. Oleh karena itu, penerapan manajemen mutu laboratorium menjadi suatu kebutuhan mendasar dalam menjamin kualitas layanan [2,3].

Laboratorium mikrobiologi memiliki tingkat kompleksitas yang relatif tinggi karena melibatkan berbagai tahapan, mulai dari pra-analitik, analitik, hingga pasca-analitik. Setiap tahapan tersebut memiliki potensi kesalahan yang berbeda-beda. Kesalahan pada fase pra-analitik dan pasca-analitik, seperti kekeliruan identifikasi spesimen, keterlambatan proses pengiriman, serta ketidaktepatan dalam interpretasi hasil, dapat berujung pada kesalahan diagnosis dan terapi yang tidak sesuai. Kondisi ini menjadi lebih serius pada kasus penyakit infeksi karena dapat memperburuk kondisi pasien serta meningkatkan risiko resistensi terhadap antimikroba. Dengan demikian, diperlukan sistem manajemen mutu yang mampu mengendalikan setiap tahapan pemeriksaan secara optimal[4,5].

Manajemen mutu laboratorium terdapat dua komponen utama yang saling berkaitan, yaitu *Quality Assurance (QA)* dan *Quality Control (QC)*. *Quality Assurance* berfokus pada upaya sistematis dan terencana untuk memastikan seluruh proses pemeriksaan berjalan sesuai dengan standar dan prosedur yang telah ditetapkan. Sementara itu, *QC* merupakan kegiatan teknis yang dilakukan secara rutin untuk memantau dan mengevaluasi tingkat akurasi serta presisi hasil pemeriksaan. Penerapan kedua komponen ini secara konsisten dapat meningkatkan kualitas hasil laboratorium, meminimalkan kesalahan, serta mendukung keselamatan pasien[6].

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa implementasi QA dan QC memberikan dampak positif terhadap peningkatan mutu laboratorium. Namun, dalam praktiknya masih ditemukan beberapa kendala, seperti ketidakkonsistenan hasil pemeriksaan, keterlambatan pelaporan, serta belum optimalnya penerapan standar operasional prosedur. Kondisi ini menunjukkan bahwa evaluasi terhadap sistem manajemen mutu masih perlu dilakukan guna meningkatkan kualitas pelayanan secara berkelanjutan[7,8].

Rumah Sakit Grandmed Lubuk Pakam sebagai salah satu rumah sakit rujukan memiliki laboratorium mikrobiologi yang berperan penting dalam menunjang diagnosis penyakit infeksi. Meskipun demikian, pelaksanaan QA dan QC di laboratorium tersebut masih menghadapi sejumlah tantangan yang dapat memengaruhi kualitas hasil pemeriksaan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penerapan manajemen mutu melalui QA dan QC dalam meningkatkan kualitas hasil pemeriksaan laboratorium mikrobiologi di Rumah Sakit Grandmed Lubuk Pakam. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam upaya peningkatan mutu pelayanan laboratorium secara berkelanjutan serta menjamin keselamatan pasien.

2. METODE

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus untuk menganalisis efektivitas manajemen mutu melalui penerapan *Quality Assurance* (QA) dan *Quality Control* (QC) dalam meningkatkan hasil pemeriksaan laboratorium mikrobiologi di Rumah Sakit Grandmed Lubuk Pakam (Creswell, 2016). Pengumpulan data dilakukan melalui triangulasi sumber, meliputi wawancara mendalam, observasi, dan dokumentasi guna memperoleh data yang akurat dan komprehensif. [10]

Informan

Pemilihan informan dalam penelitian ini dilakukan secara purposif dengan mempertimbangkan keterkaitan peran serta keterlibatan langsung dalam pelaksanaan manajemen mutu di Laboratorium Mikrobiologi Rumah Sakit Grandmed Lubuk Pakam. Jumlah informan yang terlibat meliputi kepala laboratorium, dokter, tenaga laboratorium, serta staf administrasi. Seluruh informan memiliki peran dalam penerapan, validasi, serta pengelolaan kegiatan *Quality Assurance* (QA) dan *Quality Control* (QC).

Instrumen

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui proses interaksi langsung dengan informan, meliputi kegiatan bertanya, mendengarkan, serta pencatatan hasil wawancara, disertai dokumentasi berupa pengambilan gambar. Teknik yang digunakan adalah wawancara terbuka dan dokumentasi dengan memanfaatkan pedoman wawancara (terlampir), perangkat elektronik seperti alat perekam suara dan kamera, pedoman observasi, serta catatan lapangan sebagai instrumen pendukung.

Analisis dan Interpretasi Data

Setelah proses pengumpulan data kualitatif selesai, tahap berikutnya adalah melakukan analisis data melalui beberapa langkah. Tahapan diawali dengan wawancara mendalam, kemudian menyusunnya dalam bentuk transkrip serta merapikan catatan lapangan. Lalu, data yang telah diperoleh diklasifikasikan dan diberikan kode untuk memudahkan pengelompokan. Kemudian peneliti menyusun interpretasi awal dengan merangkum data sehingga pola dan makna dari fenomena yang diteliti lebih mudah dipahami. Terakhir, dilakukan uji keabsahan terhadap interpretasi atau kategori yang telah dibentuk berdasarkan data yang tersedia, hingga diperoleh kesimpulan penelitian.

3. HASIL

Karakteristik Informan

Karakteristik responden ditentukan dengan menetapkan kode informan, mendata umur dan gender informan, serta mengetahui latar belakang pendidikan para informan dan status pekerjaannya seperti yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Informan

Informan	Jenis Kelamin	Umur (tahun)	Pendidikan	Jabatan
Informan 1 (IF1)	Perempuan	45	Dokter	Dokter Penanggung Jawab Laboratorium
Informan 2 (IF2)	Perempuan	33	D4 Teknologi Laboratorium Medik	Kepala Laboratorium Mikrobiologi
Informan 3 (IF3)	Perempuan	31	D4 Teknologi Laboratorium Medik	Petugas/Analis Laboratorium Mikrobiologi
Informan 4 (IF4)	Perempuan	23	D4 Teknologi Laboratorium Medik	Petugas/Analis Laboratorium Mikrobiologi
Informan 5 (IF5)	Perempuan	25	S1 Kesehatan Masyarakat	Staf Administrasi Laboratorium

Karakteristik responden menunjukkan bahwa seluruh responden merupakan tenaga perempuan dengan latar belakang pendidikan dan jabatan yang berbeda. Dokter Penanggung Jawab Laboratorium berperan dalam supervisi klinis, validasi hasil pemeriksaan, serta memastikan kesesuaian hasil pemeriksaan dengan kondisi klinis pasien. Variasi jabatan dan latar belakang pendidikan ini mencerminkan fungsi yang saling melengkapi dalam sistem manajemen mutu laboratorium mikrobiologi.

Deskripsi Aspek Input

Variabel input meliputi 4 bagian Aspek *Quality Assurance* (QA), Aspek *Quality Control* (QC), Faktor pendukung dan Penghambat, Dampak penerapan QA dan QC.

Aspek *Quality Assurance* (QA)

Hasil wawancara menunjukkan bahwa penerapan QA di Laboratorium Mikrobiologi Rumah Sakit Grandmed Lubuk Pakam telah berjalan secara terarah dan mengikuti Standar Operasional Prosedur (SOP) pada setiap tahapan pemeriksaan. Informan mengungkapkan bahwa “proses pemeriksaan telah mengikuti SOP dari pra-analitik hingga pelaporan” (IF2), serta dilakukan pengulangan pemeriksaan apabila ditemukan hasil yang meragukan (IF3). Validasi hasil dilakukan oleh dokter penanggung jawab untuk memastikan kesesuaian dengan kondisi klinis pasien (IF1), dengan dukungan sistem administrasi yang terdokumentasi dengan baik (IF5). Pengawasan terhadap pelaksanaan SOP dilakukan melalui briefing rutin, evaluasi berkala, serta audit internal sebagai bagian dari upaya peningkatan mutu.

Aspek *Quality Control* (QC)

Pelaksanaan QC dilakukan secara rutin sebelum pemeriksaan sampel dengan menggunakan bahan kontrol sebagai indikator kestabilan hasil. Informan menyatakan bahwa “setiap pemeriksaan diawali dengan pengecekan kontrol dan dicatat dalam logbook” (IF2), dan proses pemeriksaan dilanjutkan jika hasil kontrol memenuhi kriteria yang ditetapkan (IF3). Selain itu, verifikasi dan validasi hasil dilakukan secara berlapis untuk menjamin keakuratan sebelum hasil dilaporkan (IF1, IF2).

Faktor pendukung dan Penghambat

Faktor yang mendukung implementasi QA dan QC meliputi keberadaan SOP yang jelas, kerja sama tim yang baik, serta ketersediaan sarana dan prasarana yang memadai. Informan menyebutkan bahwa “SOP memberikan pedoman kerja yang seragam” (IF2) dan “komunikasi tim yang baik membantu kelancaran pelayanan” (IF4). Adapun hambatan yang dihadapi umumnya terkait dengan ketidakkonsistenan dalam pelaksanaan prosedur, yang dapat diatasi melalui evaluasi rutin dan koordinasi antarpetugas..

Dampak penerapan QA dan QC

Penerapan QA dan QC memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan mutu pelayanan laboratorium, yang terlihat dari meningkatnya akurasi dan konsistensi hasil pemeriksaan, efisiensi kerja, serta berkurangnya kesalahan dan komplain. Informan menyatakan bahwa “hasil pemeriksaan menjadi lebih akurat dan dapat dipercaya” (IF1) serta “proses kerja lebih terstruktur dan kesalahan dapat diminimalkan” (IF2). Secara umum,

seluruh informan memiliki pemahaman yang sejalan mengenai pentingnya QA dan QC dalam mendukung kualitas pelayanan laboratorium.

4. PEMBAHASAN

Penerapan Sistem Manajemen Mutu Laboratorium

Laboratorium mikrobiologi memiliki peran strategis dalam mendukung diagnosis, terapi, dan pemantauan kondisi pasien, sehingga mutu hasil pemeriksaan harus dijamin melalui sistem manajemen mutu yang terintegrasi, meliputi penerapan SOP, *Quality Assurance* (QA), dan *Quality Control* (QC). Standar internasional menegaskan bahwa keberhasilan sistem mutu tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan dokumen, tetapi juga oleh konsistensi implementasi, kompetensi sumber daya manusia (SDM), serta dukungan organisasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Laboratorium Mikrobiologi RS Grandmed Lubuk Pakam telah memiliki fondasi manajemen mutu yang baik, ditandai dengan adanya kebijakan mutu, SOP, serta komitmen pimpinan dan tenaga laboratorium. Penerapan QA dan QC telah dilakukan pada seluruh tahapan pemeriksaan. Namun, pada aspek implementasi masih ditemukan kendala, seperti ketidakkonsistenan penerapan SOP, belum optimalnya monitoring dan evaluasi mutu, serta dokumentasi yang belum dilakukan secara real-time.

Implementasi *Quality Assurance* (QA) dan *Quality Control* (QC)

Faktor utama yang memengaruhi efektivitas sistem mutu adalah keterbatasan jumlah SDM yang menyebabkan rangkap tugas antara pekerjaan teknis dan administratif. Kondisi ini meningkatkan beban kerja dan berdampak pada kurang optimalnya pelaksanaan QA, pencatatan, serta evaluasi berkala. Selain itu, dokumentasi yang belum sistematis berpotensi mengurangi ketertelusuran proses dan efektivitas pengendalian mutu.

Dari aspek sikap, petugas menunjukkan pemahaman dan komitmen yang baik terhadap pentingnya mutu, namun implementasi QA masih cenderung dipandang sebagai kewajiban administratif sehingga pendekatan yang dilakukan lebih bersifat reaktif dibandingkan preventif. Kondisi ini berpotensi memengaruhi konsistensi hasil pemeriksaan serta keselamatan pasien.

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa keterbatasan SDM, tingginya beban kerja, dan lemahnya dokumentasi merupakan faktor penghambat utama dalam penerapan sistem manajemen mutu laboratorium. Oleh karena itu, penguatan implementasi menjadi aspek penting dalam meningkatkan efektivitas sistem yang telah tersedia.

Secara keseluruhan, meskipun sistem manajemen mutu telah tersedia, optimalisasi pelaksanaannya masih diperlukan. Upaya perbaikan dapat dilakukan melalui penambahan dan pemerataan SDM, pembagian tugas yang lebih proporsional, peningkatan konsistensi dokumentasi dan monitoring, pelaksanaan audit internal secara berkala, serta penguatan budaya mutu dalam praktik kerja sehari-hari. Dengan demikian, penerapan QA dan QC dapat berjalan lebih efektif dalam meningkatkan kualitas pelayanan laboratorium secara berkelanjutan serta mendukung keselamatan pasien.

5. KESIMPULAN

Penerapan manajemen mutu laboratorium secara umum berada pada kategori baik, yang ditandai dengan tersedianya kebijakan mutu tertulis, dokumen *Quality Assurance* (QA), serta Standar Operasional Prosedur (SOP) sebagai pedoman pada seluruh tahapan pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik. Namun, implementasi SOP dan QA belum sepenuhnya konsisten, khususnya pada aspek monitoring rutin, evaluasi berkala, dan dokumentasi mutu, sehingga pelaksanaan pengendalian mutu masih bersifat situasional. Selain itu, keterbatasan jumlah sumber daya manusia menyebabkan terjadinya rangkap tugas antara fungsi teknis pemeriksaan dan administrasi mutu, yang berdampak pada kurang optimalnya pelaksanaan QA serta pencatatan mutu. Dari sisi sarana dan prasarana, laboratorium mikrobiologi dinilai telah memadai dan mendukung pelaksanaan QA dan QC, meskipun masih diperlukan pembaruan teknologi serta penyediaan alat cadangan untuk menjamin keberlanjutan pelayanan dan stabilitas mutu hasil pemeriksaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Institut Kesehatan Medistra yang telah menjadi wadah bagi peneliti dalam menyelesaikan perkuliahan magister kesehatan masyarakat. Selain itu, juga berterima kasih kepada Laboratorium Rumah Sakit Grandmed Lubuk Pakam yang telah terlibat dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aryani, F. (2024) 'Analisis Hasil Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Kimia Klinik Metode Six Sigma Di Laboratorium Rs X'.
- [2] Asy'ari, H., Zahruddin, Z. and Fauziah, S. (2017) 'Implementasi Prinsip-Prinsip Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2008 di SMK Ekonomika Depok Jawa Barat', *Manageria: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 2(2), pp. 205–233. doi:10.14421/manageria.2017.22-02.
- [3] Beqaj, S., Shrestha, R. and Hamill, T. (2025) 'An Automated Clinical Laboratory Decision Support System for Test Utilization, Medical Necessity Verification, and Payment Processing', *Interactive Journal of Medical Research*, 14, p. e46007. doi:10.2196/46007.
- [4] Beyanga, M. et al. (2018) 'Implementation of the laboratory quality management system (ISO 15189): Experience from Bugando Medical Centre Clinical Laboratory – Mwanza Tanzania', *African Journal of Laboratory Medicine*, 7(1). doi:10.4102/ajlm. v7i1.657.
- [5] Carey, R.B. et al. (2018) 'Implementing a Quality Management System in the Medical Microbiology Laboratory'. doi:10.1128/CMR.
- [6] El-Umammi, M. K. (2018). Kepatuhan Petugas Laboratorium Dalam Penerapan Quality Control Dengan Mutu Hasil Pemeriksaan Laboratorium Di Rsud Am Parikesit Tenggarong Kalimantan Timur (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang). (no date. Kemenkes, *Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022*. Kemenkes. 2022.
- [7] Farisya Amelia Risky, E.W.S. 2014) (2024) 'Penerapan Good Manufacturing Practice (GMP) pada Laboratorium Kimia dan Mikrobiologi di Unit Pelaksana Teknis Pengujian Mutu dan Pengembangan Produk Kelautan dan Perikanan (UPT PMP2KP) Surabaya, Jawa Timur', (February), pp. 4–6S. Sairuroh, "Dampak Pemberian Biskuit pada Ibu Hamil Berisiko Kekurangan Energi Kronis terhadap Kadar Hemoglobin," *MEDIA Kesehat. Masy. Indones.*, vol. 18, no. 2, pp. 1–6, May 2019, doi: 10.14710/mkmi.18.2.1-6.
- [8] Hicks, A.J. et al. (2021) 'Using clinical guidelines to assess the potential value of laboratory medicine in clinical decision-making', *Biochemia Medica*, 31(1), pp. 1–11. doi:10.11613/BM.2021.010703.
- [9] Kahar, H. (2023) *Manajemen Laboratorium Peningkatan Mutu Pemeriksaan Di Laboratorium Klinik Rumah Sakit*.
- [10] Laila, L. (2024) 'Dampak Penerapan Standar Dan Indikator Mutu Layanan Terhadap Peningkatan Mutu Di Rsud Cilacap', *Academia.Edu [Preprint]*, (2307053015).
- [11] Lestari, N.A. and Mulyawati, A. (2025) 'Hubungan Keselamatan Pasien Terhadap Mutu Hasil Pemeriksaan Laboratorium Berdasarkan Standar Akreditasi di Rumah Sakit Risa Sentra Medika', *Merapi: Medical Research and Public Health Information Journal*, 2(2), pp. 12–20.
- [12] Lhajjam, H. et al. (2023) 'The importance of the Internal Quality Controls in medical laboratories to ensure high quality results', *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, 59(2), pp. 7–17. doi:10.1900/JBPML.2023.59.02.002.
- [13] Lhajjam, H. et al. (2023) 'The importance of the Internal Quality Controls in medical laboratories to ensure high quality results', *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, 59(2), pp. 7–17. doi:10.1900/JBPML.2023.59.02.002.
- [14] Luthfi Agustina (2024) 'Analisis Total Proses Pengujian dan Sistem Informasi Laboratorium di Balai Laboratorium Kesehatan dan Pengujian Alat Kesehatan Provinsi Jawa Tengah'.
- [15] Musau, S. et al. (2015) 'Experience in implementing a quality management system in a tuberculosis laboratory, Kisumu, Kenya', *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 19(6), pp. 693–695. doi:10.5588/ijtld.14.0886.
- [16] Ramadhani, S. et al. (2025) 'Analisis Quality Control Pemeriksaan Ureum Dan Kreatinin Menggunakan Grafik Levey-Jennings Dan Six Sigma Di Rs Pku Muhammadiyah Yogyakarta', 6(3).
- [17] Safuan, S. et al. (2024) 'Manajemen Kualitas dalam Meningkatkan Efisiensi Proses Bisnis

- Perusahaan’, *Jurnal Syntax Admiration*, 5(10), pp. 3989-3999. doi:10.46799/jsa.v5i10.1630.
- [18] Salman, Y., Farihi, M.I. and Yahya, Y. (2023) ‘Implementasi Quality Control (QC) Penggunaan Alat Point Of Care Testing (POCT) sebagai Upaya Jaminan Mutu Hasil Pemeriksaan di Puskesmas Cempaka Kota Banjarmasin’, *Jurnal Kesehatan Indonesia*, 13(3), p. 139. doi:10.33657/jurkessia. v13i3.780
- [19] Sapphira, E. W., & Risky, F. A. (2024). Penerapan Good Manufacturing Practice (GMP) Pada Laboratorium Kimia dan Mikrobiologi di Unit Pelaksana Teknis Pengujian Mutu dan Pengembangan Produk Kelautan dan Perikanan (UPT PMP2KP) Surabaya, Jawa Timur (Doctoral’ (no date).
- [20] Sulistya, V. and Mahadewi, G. (2023a) ‘Manajemen Laboratorium Sebagai Langkah Peningkatan Mutu’, *Science Education Research Journal (Search)*, 1(2), pp. 1–13.