

## **Analisis Penggunaan Sistem Manajemen Mutu Iso/Iec 17025:2017 pada Laboratorium Pengujian Material Konstruksi Kabupaten Badung**

**I Putu Widyarsana<sup>1\*</sup>, Putu Eny Suhardiyani<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali, Indonesia

Email: putuwidyarsana@gmail.com, suhardiyanieny@gmail.com

### **Abstrak**

Akreditasi ISO/IEC 17025:2017 pada laboratorium dilakukan untuk menjamin mutu suatu pengujian. Laboratorium Pengujian Material Konstruksi Kabupaten Badung merupakan salah satu laboratorium milik pemerintah yang telah menerapkan sistem manajemen mutu SNI ISO/IEC 17025:2008 dan telah terakreditasi KAN (Komite Akreditasi Nasional). Untuk bisa mempertahankan akreditasi dari KAN, laboratorium ini berencana melakukan transisi ke ISO/IEC 17025 versi yang 2017. Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan sistem manajemen mutu Laboratorium jika diukur berdasarkan klausul yang ada dalam ISO/IEC 17025:2017 dan strategi-strategi yang bisa dilakukan agar dapat menerapkan ISO/IEC 17025:2017. Pengumpulan data tahap I dilakukan melalui wawancara menggunakan checklist berdasarkan ISO/IEC 17025:2017. Penilaian penerapan standar mutu ISO/IEC 17025:2017 (klausul 4 sampai dengan klausul 8) ini diukur dengan metode skor menggunakan Skala Likert. Hasil analisis tahap I diperoleh hasil rata-rata penerapan ISO/IEC 17025:2017 dalam katagori baik dengan skor 71,00%. Sedangkan pengumpulan data tahap II dilakukan melalui Focus Group Discussion (FGD) untuk merumuskan strategi agar laboratorium dapat mencapai penerapan ISO/IEC 17025:2017. Strategi tersebut antara lain laboratorium menyusun kembali dokumen tugas dan wewenang personel laboratorium terkait dengan struktur organisasi, tanggung jawab, pelatihan personil lab, penerapan sistem manajemen mutu laboratorium, melakukan analisis risiko hingga menentukan tindakan penanganan risiko pada setiap prosedur kerja agar proses kerja lebih efisien sehingga menghasilkan produk maupun layanan sesuai persyaratan yang memenuhi kepuasan pelanggan.

**Kata kunci:** manajemen mutu, ISO/IEC 17025:2017, strategi peningkatan, Focus Group Discussion

### **Abstract**

*Accreditation of ISO/IEC 17025: 2017 for laboratory is carried out to guarantee the testing quality conducted by a laboratory. The Badung Regency Construction Materials Testing Laboratory is one of the government laboratories that has implemented the SNI ISO/IEC 17025:2008 quality management system and has been accredited by KAN (National*

*Accreditation Committee). To be able to continue accreditation from KAN, the laboratory plans to take accreditation of ISO / IEC 17025 version 2017. This study aims to analyze the implementation of Laboratory quality management system that is measured according to the clauses of ISO / IEC 17025: 2017 and to develop strategies that can be performed to improve the implementation of ISO / IEC 17025: 2017. In phase I, data collection was conducted through interviews using checklist developed based on ISO / IEC 17025: 2017. The implementation was assessed based on of the quality standards ISO / IEC 17025: 2017 (clause 4 to clause 8). The results showed that the implementation of ISO / IEC 17025: 2017 was in good category with score of 75,91%. While, at phase II, data collection was conducted through Focus Group Discussion (FGD) to develop strategies that can be performed by the company to succeed the implementation of ISO / IEC 17025: 2017. The identified strategies include rearranging documents of the laboratory task and authority of laboratory personnel related to organizational structure, responsibility, training of lab personnel, implementation of laboratory quality management systems, conducting risk analysis to determine risk management actions in each work procedure so that work processes can be more efficient to produce products and services according to requirements that meet customer satisfaction.*

**Keywords:** *quality management, ISO / IEC 17025: 2017, improvement strategy, Focus Group Discussion.*

## **Pendahuluan**

Laboratorium adalah lembaga yang memiliki tugas untuk menjamin dan mengendalikan mutu suatu produk. Menurut Hadi (2007) *Good Laboratory Practices* (GLP) atau praktek berlaboratorium yang baik dan benar adalah suatu proses organisasi, personil, dan kondisi lingkungan di dalam laboratorium yang saling berhubungan dan terkait sehingga pengujian di laboratorium dapat terencana, terlaksana dengan baik yang nantinya bisa dipantau, direkam, dan dilaporkan sesuai dengan persyaratan mutu (Simanjuntak & Suawa, 2014). Pendekatan GLP itu sendiri salah satunya melalui penerapan sistem manajemen mutu (SMM) di laboratorium.

Menurut Kurnia and Yadi (2005) Laboratorium yang baik yaitu terdapat sistem manajemen laboratorium yang jelas. Standar mutu internasional yang digunakan oleh laboratorium pengujian dan kalibrasi yang dikeluarkan oleh ILAC untuk standarisasi pada tahun 1999 yaitu ISO / IEC 17025. ISO/IEC 17025 terus mengalami perkembangan dari tahun ke tahun sebagai bentuk peningkatan dari sistem manajemen mutu (Sipahutar et al., 2015). Hingga saat ini revisi terbaru adalah versi tahun 2017. Jika dilihat dari versi sebelumnya yaitu SNI ISO/IEC 17025:2008 (ISO/IEC 17025:2005 versi Bahasa Indonesia), ISO/IEC 17025:2017 perubahan utamanya adalah sebagai berikut (Hadi, 2018) adalah Standar terbaru ISO / IEC 17025 ini menekankan pada hasil sebuah proses, bukan deskripsi terperinci tentang tugas dan langkahnya, fokus yang lebih kuat pada teknologi informasi sehingga standar ini memperkenalkan dan menggabungkan penggunaan sistem komputer, rekaman, dan laporan hasil secara elektronik (Lestari, 2015).

Edisi ketiga standar ISO/IEC 17025 mencangkup pemikiran berbasis risiko yang menggambarkan kesamaan dengan versi baru ISO 9001:2015, sistem manajemen mutu-persyaratan. Selain itu terminologi telah diperbaharui agar lebih sesuai dengan dunia saat ini dan fakta bahwa cetakan (hard copy) manual, rekaman, dan laporan secara perlahan diganti sesuai versi elektronik (Prasetio, 2019). Perbedaan terakhir ialah ruang lingkup telah direvisi, mencangkup semua kegiatan laboratorium termasuk pengujian, kalibrasi, dan pengambilan sampel terkait dengan kalibrasi dan pengujian selanjutnya. Selain yang disebut diatas ada juga perubahan struktur persyaratan dari 5 persyaratan/klausul pada versi 2008 berubah menjadi 8 persyaratan/klausul (Mangkuprawira & Hubeis, 2007).

Menurut Sipahutar et al. (2015) untuk meningkatkan daya saingnya terhadap pesaingnya, perusahaan berusaha untuk meningkatkan kualitas pelayanan dan berusaha untuk mendapatkan sertifikasi dari KAN. Dengan mendapatkan sertifikat dari lembaga yang diberi otoritas, laboratorium akan menjadi lebih menarik bagi pelanggan untuk menggunakan layanan mereka. KAN (Komite Akreditasi Nasional) adalah Salah satu lembaga akreditasi di Indonesia yang berwenang melakukan akreditasi di Indonesia (Ahmad et al., 2021).

Laboratorium Material Konstruksi Kabupaten Badung merupakan salah satu laboratorium milik pemerintah yang sudah mengadopsi sistem manajemen mutu SNI ISO/IEC 17025:2008 sejak tahun 2014 dan terakreditasi KAN pada akhir tahun 2017. Dalam mempertahankan gelar laboratorium terakreditasi dari KAN, laboratorium berencana melakukan transisi dari SNI ISO/IEC 17025:2008 ke versi yang 2017. Sebelum melakukan perubahan ke versi yang 2017 diperlukan persiapan terlebih dahulu, yaitu dengan menganalisis penerapan sistem manajemen mutu Laboratorium Material Konstruksi DPUPR Kabupaten Badung jika diukur berdasarkan seluruh klausul yang ada dalam ISO/IEC 17025:2017. untuk mengetahui strategi-strategi yang bisa dilakukan oleh laboratorium agar dapat menerapkan ISO/IEC 17025:2017. Dengan harapan penelitian ini dapat membantu Laboratorium Pengujian Material Konstruksi DPUPR Kabupaten Badung dalam mencapai sistem manajemen mutu ISO/IEC 17025:2017 yang teakreditasi KAN, serta dapat dijadikan referensi oleh laboratorium lainnya baik milik pemerintah maupun swasta yang ingin menerapkan ISO/IEC 17025:2017 yang ingin bersertifikasi dan terakreditasi KAN (Lestari, 2015).

Edwards Deming menganggap kualitas sebagai produk yang sesuai dengan kebutuhan pasar dan konsumen (Kristianto et al., 2019). Joseph M. Juran melihatnya sebagai kesesuaian produk atau jasa terhadap fungsi yang diharapkan pelanggan. Sementara itu, Crosby menekankan pentingnya kesesuaian produk dengan persyaratan yang ditetapkan sebelumnya untuk memenuhi kepuasan pelanggan. Kesimpulannya, kualitas produk atau jasa mencerminkan upaya memenuhi permintaan konsumen sesuai standar yang diinginkan, sehingga produk dapat

berfungsi optimal. Salah satu cara perusahaan untuk mencapai kualitas tersebut adalah melalui penerapan sistem manajemen mutu (Trisnayanti, 2018).

Menurut Hadi (2018), keberhasilan organisasi, termasuk laboratorium, dapat dicapai dengan implementasi sistem manajemen mutu yang berfokus pada perbaikan terus-menerus. Prinsip-prinsip manajemen mutu menurut ISO 9000 meliputi fokus pada pelanggan, kepemimpinan, keterlibatan personel, pendekatan proses, peningkatan berkelanjutan, pengambilan keputusan berbasis bukti, dan pengelolaan hubungan (Devi, 2021). Fokus pelanggan mencakup pemeliharaan kepercayaan, sementara kepemimpinan menciptakan keselarasan strategi organisasi. Keterlibatan personel meningkatkan kapabilitas organisasi, dan pendekatan proses memastikan efisiensi. Pengambilan keputusan berdasarkan bukti mendukung objektivitas, sedangkan manajemen hubungan membantu mencapai keberhasilan berkelanjutan.

ISO/IEC 17025:2017 adalah sistem manajemen mutu terbaru untuk laboratorium, menggantikan versi 2005 (Nugroho, 2017). Standar ini mencakup delapan klausul utama, mulai dari ruang lingkup hingga persyaratan manajemen. Persyaratan umum meliputi ketidakberpihakan dan kerahasiaan. Persyaratan struktural memastikan laboratorium dapat bertanggung jawab secara hukum, sementara persyaratan sumber daya mencakup personel, fasilitas, dan peralatan. Persyaratan proses meliputi evaluasi ketidakpastian pengukuran dan pelaporan hasil. Selain itu, sistem ini menetapkan dokumentasi, pengendalian risiko, dan peluang untuk perbaikan berkelanjutan, audit internal, serta kaji ulang manajemen, guna memastikan efektivitas sistem manajemen mutu laboratorium.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap, tahap I untuk mengukur sistem manajemen mutu berdasarkan ISO IEC ISO/IEC 17025:2017 dan Tahap II untuk mendapatkan strategi yang tepat agar penerapan ISO/IEC 17025:2017 bisa tercapai. Pengumpulan data tahap I dengan observasi dan wawancara. Wawancara dengan tanya jawab sambil bertatap muka antara sipenanya atau pewawancara dengan yang ditanya atau responden dengan menggunakan checklist pertanyaan untuk memperoleh keterangan sesuai tujuan penelitian (Nazir, 2011).

Instrument checklist pertanyaan bersumber dari form Kesesuaian dan Laporan Asesment ISO/IEC 17025:2017 yang diperoleh dari website Komite Akreditasi Nasional (KAN). Sumber data berasal dari pihak internal laboratorium dengan jumlah 5 orang. Analisis data tahap I dilakukan dengan penilaian/ skoring dengan skala likert. Skala ini digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau kelompok orang tentang fenomena atau gejala sosial yang terjadi. Kemudian dijabarkan melalui dimensi-dimensi menjadi sub-variabel,

kemudian menjadi indikator yang dapat dijadikan tolak ukur untuk menyusun item-item pertanyaan yang berhubungan dengan variabel penelitian (Iskandar, 2009). penilaian/scoring diberikan pada setiap pertanyaan dari Klausul 4 sampai dengan Klausul 8.

## Hasil dan Pembahasan

### Pengukuran Penerapan Sistem Manajemen Mutu Laboratorium Berdasarkan ISO/IEC 17025:2017

Implementasi sistem manajemen mutu laboratorium ini dilakukan untuk mengetahui kekurangan penerapan sistem manajemen mutu yang sudah ada jika dilihat dengan ISO/IEC 17025 versi terbaru. Responden yang dipilih pada tahap pertama merupakan pihak internal yang terdapat di struktur organisasi laboratorium. Berikut ini merupakan responden yang dipilih untuk penelitian ini yang disajikan dalam Tabel 1.

**Table 1. Responden tahap I**

No.	Responden	Jabatan	Pengalaman Kerja (Tahun)	Pendidikan Terakhir
1	Responden 1	Manajer Mutu/Wakil Manjemen	22	S2 – Teknik Sipil
2	Responden 2	Manajer teknis	21	S2 – Teknik Sipil
3	Responden 3	Penyelia	6	S1 – Teknik Sipil
4	Responden 4	Penguji	4	S1 – Ekonomi
5	Responden 5	Pembantu Penguji	4	S1 – Arsitektur

Pengumpulan data melalui instrumen checklist pertanyaan yang kemudian ditabulasi dengan memberikan skor pada kolom skala sesuai hasil penelitian. Setelah itu dilakukan tabulasi data hasil checklist, yang selanjutnya menganalisis data melalui analisis scoring dengan skala Likert untuk mengetahui status penerapan sistem manajemen mutu ISO/IEC 17025/2017 pada Laboratorium. Contoh perhitungan menggunakan klausul 4 yang merupakan klausul isi pertama dalam ISO/IEC 17025/2017.

Responden 1 (R1) = 15 :

$$Skor = \frac{\text{Total Skor (A)}}{\text{Nilai Total (B)}} \times 100$$

$$Skor = \frac{15}{20} \times 100$$

$$Skor = 75,00\%$$

Responden 2 (R2) = 14 : skor = 70,00%

Responden 3 (R3) = 14 : skor = 70,00%

Responden 4 (R4) = 14 : skor = 70,00%

Responden 5 (R5) = 14 : skor = 70,00%

Rata-rata persentase klausul 4 pada skala likert dari kelima responden adalah:

$$\text{Persentase} : \frac{(75 + 70 + 70 + 70 + 70)}{5} = 71,00 \%$$

Berdasarkan dari hasil perhitungan klausul 4 yaitu Persyaratan Umum pada ISO/IEC 17025:2017 hasil penilaiannya termasuk kategori Baik Sekali ( $81\% \leq \text{Skor} \leq 100\%$ ). Perhitungan hasil penerapan dan rekapitulasi hasil penilaian ISO/IEC 17025:2017 selanjutnya dapat disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

**Tabel 2. Hasil Penerapan Setiap Klausul ISO/IEC 17025:2017**

No	Klausul	Responden	Pertanyaan	Skor
1	Klausul 4 (Persyaratan Umum)	5	4	15,14,14,14,14
2	Klausul 5 (Persyaratan Struktural)	5	6	22,22,22,21,21
3	Klausul 6 (Persyaratan Sumber Daya)	5	9	31,30,29,29,28
4	Klausul 7 (Persyaratan Proses)	5	15	58,57,57,52,51
5	Klausul 8 (Persyaratan Manajemen)	5	9	36,35,32,31,31

**Tabel 3 Rekapitulasi Hasil Penilaian ISO/IEC 17025:2017**

No	Klausul ISO /IEC 17025: 2017	PERSENTASE
1	Klausul 4 (Persyaratan Umum)	71,00 %
2	Klausul 5 (Persyaratan Struktural)	72,00 %
3	Klausul 6 (Persyaratan Sumber Daya)	65,33 %
4	Klausul 7 (Persyaratan Proses)	73,33 %
5	Klausul 8 (Persyaratan Manajemen)	73,33 %
RATA-RATA		71,00 %

### Strategi Peningkatan Penerapan Sistem Manajemen Mutu ISO/IEC 17025:2017 Pada Laboratorium Pengujian Material Konstruksi Kabupaten Badung

Berdasarkan temuan kendala pada tahap pertama maka dilakukan perumusan solusi untuk mengatasi kendala tersebut dan strategi-strategi dalam pencapaian penerapan mutu ISO/IEC 17025:2017. Dari hasil yang sudah dilakukan, kelima klausul yang diukur pada tahap I belum ada mencapai penerapan 100%. Tujuan FGD ini adalah untuk merumuskan solusi dan strategi untuk mengatasikendala yang ditemukan Responden yang dipilih pada tahap ini adalah sepuluh orang. Data Responden dengan metode FGD dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Data Responden Peserta FGD**

No.	Responden	Jabatan	Pengalaman Kerja (Tahun)	Pendidikan Terakhir
1	Responden 1	Manajer Mutu/Wakil Manjemen	22	S2 – Teknik Sipil
2	Responden 2	Manajer teknis	21	S2 – Teknik Sipil
3	Responden 3	Penyelia	6	S1 – Teknik Sipil
4	Responden 4	Penyelia	6	S1 – Teknik Sipil
5	Responden 5	Penguji	4	S1 – Ekonomi
6	Responden 6	Pembantu Penguji	4	S1 – Arsitektur
7	Responden 7	Pembantu Penguji	4	S1 – Teknik Sipil
8	Responden 8	Pembantu Penguji	4	S1 – Informatika
9	Responden 9	Staf Mutu	3	S1 – Teknik Sipil
10	Responden 10	Konsultan ISO	10	S2 – Manajemen

Adapun strategi peningkatan yang dihasilkan dari FGD yang dilakukan diantaranya: 1) Menyusun atau merevisi prosedur berkaitan dengan struktur organisasi dan jobdesk tentang personel laboratorium, prosedur pengendalian rekaman dan penyusunan laporan pengujian yang disesuaikan dengan sistem manajemen mutu ISO/IEC 17025:2017 versi 2017. 2) Menerapkan prosedur-prosedur yang sudah disusun secara konsisten dalam rangka penerapan sistem manajemen mutu salah satunya penerapan prosedur penyedia barang dan jasa eksternal, prosedur kaji ulang manajemen dan prosedur pemeriksaan dan pemeliharaan peralatan. 3) Menyusun prosedur terkait dengan manajemen risiko dan mengidentifikasi risiko serta melaksanakan tindakan-tindakan untuk menghilangkan atau meminimalkan risiko yang terjadi pada proses penerapan sistem mutu laboratorium. 4) Menambah sumber daya seperti personel penguji dan penerima sampel dalam usaha peningkatan pelayanan yang dilakukan dilaboratorium. Meningkatkan kemampuan yang dimiliki penguji dan pembantu penguji dengan memberikan pelatihan baik itu pelatihan teknis dan pelatihan manajemen mutu secara periodik. 5) Menjaga keabsahan proses dan hasil pengujian dengan secara melaksanakan uji banding antar laboratorium tiap tahunnya. Selain itu melaksanakan prosedur ketidakpastian pengukuran pada pengujian yang telah terakreditasi sesuai dengan ISO/IEC 17025:2017. 6) Metode yang digunakan dalam pengujian harus merupakan metode standar terbaru yang sudah terverifikasi dan tervalidasi. Maka dari itu perlu mengganti 2 standar metode yang sudah tidak berlaku ke versi yang lebih baru. 7) Penempatan sampel yang akan diuji perlu dibuatkan tempat agar kondisi sampel sebelum diuji tidak terganggu.

### **Kesimpulan**

Dari hasil analisis penerapan sistem manajemen mutu ISO/IEC 17025:2017 pada Laboratorium Pengujian Material Konstruksi Kabupaten Badung, dapat disimpulkan didapatkan berdasarkan pembahasan diatas yaitu penerapan sistem manajemen mutu Laboratorium jika diukur berdasarkan ISO/IEC 17025:2017 menunjukkan skor rata-rata 70,76%. Dari 5 klausul yang dilakukan pengukuran terdapat 17 kendala yang ditemukan dalam penerapan ISO/IEC 17025:2017.

Strategi peningkatan yang disepakati dalam mengatasi kendala terkait penerapan sistem manajemen mutu ISO/IEC 17025:2017 fokus kepada penyusunan dan revisi prosedur laboratorium sesuai standar ISO/IEC 17025:2017, Penambahan sumber daya manusia dan peningkatan kompetensi sumber daya laboratorium, verifikasi dan tervalidasi metode pengujian yang digunakan menyusun prosedur dan melakukan analisis risiko hingga menentukan tindakan penanganan risiko, dan konsistensi seluruh personil laboratorium dalam penerapan sistem manajemen mutu ISO/IEC 17025.

Dari hasil penelitian, penerapan ISO/IEC 17025:2017 di Laboratorium Badung belum bisa diterapkan secara sepenuhnya karena dilihat dari kekurangan-kekurangan yang ditemukan. Untuk itu sebagai catatan diperlukan komitmen dari manajer mutu selaku wakil manajemen dalam merealisasikan terkait dengan strategi peningkatan yang diperlukan untuk re-akreditasi KAN yang telah direncanakan. Selain itu perlunya mengadakan pelatihan mengenai penerapan sistem manajemen mutu ISO ISO/IEC 17025:2017 melalui lembaga penerbit ISO guna memperoleh informasi yang lebih detail dan secara berkesinambungan.

## BIBLIOGRAFI

- Ahmad, S. N., Hanafie, I. M., Sriwati, M., Kamba, C., Lapian, F. E. P., Risfawany, L. D., Syam, A., Mustika, W., Tumpu, M., & Suryamiharja, D. (2021). *Pemanfaatan Material Alternatif (Sebagai Bahan Penyusun Konstruksi)*. TOHAR MEDIA.
- Devi, K. (2021). *Analisis Dan Evaluasi Sisa Material Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah 4 Lantai Universitas Muhammadiyah Riau*. Universitas Islam Riau.
- Hadi, A. (2007). *Pemahaman dan Penerapan ISO/IEC 17025: 2005 (Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi)*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hadi, A. (2018). *Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian & Laboratorium Kalibrasi ISO/IEC 17025: 2017 (Asiah & A. Prajanti (eds.))*. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Iskandar. (2009). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Gaung Persada Press.
- Kristianto, M. A., Ajie, E. P., Hermawan, H., & Setiyadi, B. (2019). ANALISIS WASTE MATERIAL KONSTRUKSI PADA PEKERJAAN STRUKTUR ATAS BETON BERTULANG BANGUNAN TINGKAT TINGGI. *Jurnal Teknik Sipil*, 15(3), 143–149.
- Kurnia, D., & Yadi, J. (2005). *Pengaruh Penerapan Mutu Laboratorium ISO 17025 Dan Budaya Kualitas Perusahaan Terhadap Kinerja Karyawan*. 1–12.
- Lestari, I. G. (2015). Penerapan Sistem Manajemen Mutu ISO 9001: 2008 di Perusahaan Konstruksi. *Ganeç Swara*, 9(1), 121–126.
- Mangkuprawira, S., & Hubeis, A. V. (2007). *Manajemen mutu sumber daya manusia. Bogor: Ghalia Indonesia*.
- Nazir, M. (1988). *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Nugroho, A. W. (2017). Strategi Sekolah Dalam Menerapkan Sistem Manajemen Mutu (Smm) Berbasis Iso 9001:2015. *Jurnal Manajemen Dan Supervisi Pendidikan*, 1, 227–235. <https://doi.org/10.17977/um025v1i32017p227>
- Prasetyo, E. (2019). *ANALISA SIFAT FISIS TANAH TIMBUNAN SEBAGAI BAHAN MATERIAL KONSTRUKSI JALAN DESA KOTO TINGGI*. UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN KABUPATEN.
- Simanjuntak, M. R. A., & Suawa, S. S. (2014). Analisis Sistem Manajemen Mutu dan Pengaruhnya dalam Meningkatkan Kinerja Operasional Bangunan Gedung Tinggi Perkantoran di Jakarta Pusat. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(2).
- Sipahutar, R., Sembiring, D., & Lahuddin, A. H. (2015). Penerapan Sistem Manajemen

Analisis Penggunaan Sistem Manajemen Mutu Iso/Iec 17025:2017 pada  
Laboratorium Pengujian Material Konstruksi Kabupaten Badung

Mutu Pada Laboratorium Preparasi Pltr-Batan. *Faktor Exacta*, 4(3), 275–281.  
<https://doi.org/10.30998/FAKTOREXACTA.V4I3.57>

---

**Copyright holder:**

I Putu Widyarsana<sup>1</sup>, Putu Eny Suhardiyani<sup>2</sup> (2024)

**First publication right:**

Syntax Admiration

**This article is licensed under:**

