



## Analisis Implementasi Kaizen Dengan Mitigasi Bencana Pada Laboratorium Teknik Energi Surya Hidro Dan Angin (Tesda) Di SMKN 1 Pringgabaya

Muh Rhama Insan Kamil<sup>1\*</sup>, Ida Ayu Sri Adnyani<sup>2</sup>, Teti Zubaidah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

doi:<https://doi.org/10.29303/Goescienceed.v6i4.1549>

### Article Info

Received: 08 October 2025

Revised: 17 November 2025

Accepted: 18 November 2025

### Correspondence:

Phone: +628996970895

**Abstrak:** Penelitian ini menganalisis implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan mitigasi bencana pada Laboratorium Teknik Energi Surya Hidro dan Angin (TESHA) di SMKN 1 Pringgabaya. Penelitian ini dilatar belakangi oleh pentingnya menciptakan lingkungan kerja yang aman dan efisien di laboratorium, serta kesiapsiagaan terhadap potensi bencana alam, khususnya banjir dan Gempa bumi. Tujuannya adalah untuk mengetahui efektifitas penerapan Metode Kaizen dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa, serta menganalisis strategi mitigasi bencana yang telah diterapkan di sekolah. Metode yang digunakan melibatkan pengumpulan data kualitatif dan kuantitatif terkait pemahaman siswa sebelum dan setelah implementasi Metode Kaizen, serta observasi terhadap upaya mitigasi bencana yang ada. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Metode Kaizen, khususnya melalui program 5S, berhasil meningkatkan pemahaman siswa dengan nilai 12,92 % dan keterampilan dengan nilai 20,31% serta mengurangi waktu pengerjaan praktikum secara signifikan. Selain itu, SMKN 1 Pringgabaya telah mengupayakan berbagai strategi, penentuan jalur evakuasi bencana alam, lokasi titik kumpul yang aman di titik koordinat (-8,5331334, 116,6365557), program sekolah aman bencana yang berkolaborasi dengan program studi magister mitigasi bencana Universitas Mataram, serta edukasi melalui media poster pada laboratorium. Kesimpulannya, implementasi K3 dengan pendekatan Kaizen dan strategi mitigasi bencana yang terencana telah meningkatkan keselamatan, efisiensi, dan kesiapsiagaan di Laboratorium TESHA SMKN 1 Pringgabaya.

**Kata Kunci:** Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Mitigasi Bencana, Metode Kaizen

**Citation:** Kamil, M. R. I., Adnyani, I. A. S., Zubaidah, T., (2025). Analisis Implementasi Kaizen Dengan Mitigasi Bencana Pada Laboratorium Teknik Energi Surya Hidro Dan Angin (Tesda) Di Smkn 1 Pringgabaya . *Journal Pendidikan, Sains, Geologi dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 6(4), 1962-1967. doi:<https://doi.org/10.29303/Goescienceed.v6i4.1549>

### Pendahuluan

Laboratorium TESHA di SMKN 1 Pringgabaya merupakan salah satu fasilitas pendidikan yang berperan penting dalam pembelajaran energi terbarukan. Fasilitas seperti panel surya, turbin angin, generator, inverter dan baterai ini menghadirkan berbagai potensi bahaya yang memerlukan penanganan khusus. Dengan teknologi canggih seperti panel surya dan turbin angin, risiko seperti listrik bertegangan tinggi, kebakaran, serta kecelakaan kerja menjadi perhatian utama dalam operasional

laboratorium tersebut. Oleh karena itu, implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi faktor krusial untuk melindungi siswa, tenaga pengajar, dan peralatan yang ada di laboratorium.

Penerapan K3 di lingkungan pendidikan, khususnya di laboratorium energi terbarukan, perlu didukung oleh kebijakan yang kuat dan pelatihan rutin bagi seluruh pengguna. Dalam lima tahun terakhir, perhatian terhadap K3 dalam pendidikan vokasi semakin meningkat. Menurut (Ima et al., 2020), banyak sekolah menengah kejuruan yang mulai menyadari

Email: [muhrhamainsankamil0727@gmail.com](mailto:muhrhamainsankamil0727@gmail.com)

pentingnya implementasi K3 untuk mencegah kecelakaan kerja dan menjaga keselamatan dan kesehatan siswa serta tenaga pengajar saat menggunakan alat-alat berisiko tinggi. Dengan peralatan yang kompleks, ada kebutuhan mendesak untuk sistem keselamatan yang terstruktur dan efektif. Berdasarkan hal itu perlu penerapan Metode Kaizen untuk membantu menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan efisien.

Selain aspek K3, lokasi SMKN 1 Pringgabaya yang rawan bencana alam seperti banjir dan Gempa bumi yang memerlukan strategi mitigasi yang efektif seperti membagi zonasi sesuai dengan tingkat bahaya serta dilengkapi dengan jalur evakuasi yang jelas dan membuat system peringatan dini menggunakan sensor gempa dan angin kencang sebagai informasi peringatan adanya bencana. Hal ini menegaskan perlunya rencana kontingensi yang menyeluruh, termasuk tata cara evakuasi dan kesiapsiagaan dalam menghadapi situasi darurat. Langkah mitigasi yang terintegrasi, risiko kerusakan dapat dikurangi secara signifikan.

Penelitian (Ima et al., 2020) menjelaskan bahwa penerapan K3 di sekolah kejuruan dapat meningkatkan kesadaran dan keterampilan siswa dalam menghadapi potensi bahaya. Kesadaran ini tidak hanya penting untuk laboratorium yang mereka gunakan, tetapi juga memberikan bekal untuk menghadapi situasi kerja di masa depan. Mengingat bahwa siswa di SMKN 1 Pringgabaya dipersiapkan untuk memasuki dunia industri yang berbasis energi terbarukan, pengetahuan mengenai K3 dan mitigasi bencana menjadi aspek penting yang meningkatkan kesiapan mereka.

Perubahan iklim dan bencana alam yang kian meningkat, kombinasi antara penerapan K3 dan strategi mitigasi bencana di laboratorium TESHA sangat dibutuhkan. Dengan mengintegrasikan dua pendekatan ini, SMKN 1 Pringgabaya tidak hanya melindungi pengguna laboratorium saat ini tetapi juga mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di dunia kerja yang terus berkembang. Pendekatan Metode Kaizen yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan dalam proses produksi serta meningkatkan efisiensi dan kualitas produk. Tujuan utamanya adalah untuk menciptakan nilai tambah bagi pelanggan dengan cara yang lebih efisien, efektif, dan menghindari kegiatan yang tidak menambahkan nilai tambah, dengan prinsip Just-In-Time (JIT) dan Metode Kaizen (Adnyani dan Wirjayati .2024)

Potensi bahaya dan risiko yang dapat membahayakan bagi siswa, tenaga pengajar dan peralatan yang ada di Laboratorium TESHA mendorong peneliti untuk menggunakan Metode Kaizen. Metode Kaizen memiliki tujuan, terutama

dalam meningkatkan keselamatan kerja, efisiensi operasional, dan kualitas penelitian. Pendekatan perbaikan berkelanjutan, Metode Kaizen membantu mengidentifikasi dan mengurangi risiko seperti bahaya listrik, panas, atau kerusakan alat, sekaligus memperbaiki tata letak laboratorium agar lebih aman dan efisien. Penelitian ini juga berupaya meningkatkan kesadaran semua pihak terkait pentingnya mengimplemetasikan K3 dan mitigasi bencana dalam mencegah kecelakaan kerja. Dukungan dan bimbingan dari dosen pembimbing yang berpengalaman dalam bidang K3 dan mitigasi bencana, penelitian dengan judul "Analisis Implementasi K3 Dengan Mitigasi Bencana Pada Laboratorium Teknik Energi Surya Hidro Dan Angin (Tesda) di SMKN 1 Pringgabaya" ini diharapkan tidak hanya mampu mengimplemetasikan K3 di SMKN 1 Pringgabaya, tetapi juga menjadi referensi penting bagi penelitian-penelitian berikutnya dalam bidang yang sama, sehingga berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik K3 di masa depan.

## Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yang dilaksanakan di Laboratorium TESHA SMKN 1 Pringgabaya pada periode Desember 2024 hingga Juni 2025. Tujuan utama penelitian adalah untuk mengimplemetasikan Metode Kaizen guna mengurangi risiko bencana gempa bumi dan banjir dengan membandingkan kondisi sebelum dan setelah penerapan. Data yang digunakan bersumber dari, Data Primer, diperoleh langsung dari observasi lapangan terhadap peralatan praktikum, APD, instalasi, dan identifikasi potensi bahaya. Dan Data Sekunder, dikumpulkan dari sumber pendukung seperti BNPB, aplikasi inaRISK Personal, dan literatur terkait.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama. Pertama, observasi lapangan untuk memetakan alur kerja, mengidentifikasi mesin dan alat, serta potensi bahaya. Kedua, wawancara mendalam (in-depth interview) dengan pedoman semi-terstruktur yang ditujukan kepada informan kunci untuk mendapatkan informasi mendetail. Ketiga, studi dokumentasi yang meliputi analisis alur proses kerja, arsip foto, jurnal kegiatan, dan karya ilmiah untuk melengkapi dan menguatkan data yang diperoleh dari teknik lainnya.

## Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Metode Kaizen program 5S berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa kelas X TESHA secara signifikan. Data kuesioner self-assessment sebelum dan sesudah intervensi

mengungkapkan bahwa nilai rata-rata keseluruhan pemahaman siswa meningkat dari 1,74 (kategori sedang) menjadi 2,35 (kategori tinggi). Persentase jawaban dengan kategori tinggi melonjak dari 13,10% menjadi 48,96%, sementara kategori rendah turun drastis dari 38,39% menjadi 13,10%. Ini membuktikan efektivitas Kaizen dalam mentransfer pengetahuan.

Tabel 1 : Perbandingan nilai pemahaman sebelum dan setelah penerapan Metode Kaizen

| Pemahaman | No Soal               | Persentase | Rata-rata |
|-----------|-----------------------|------------|-----------|
| Sebelum   | P1,P2,P3, P4,P5,P6    | 49,04 %    | 1,42      |
| Setelah   | P1,P2,P3, P4,P5,P6,P7 | 67,86%     | 2,03      |

Analisis perbandingan pada kelompok pertanyaan yang mengukur pemahaman (seperti pengetahuan tentang K3, Metode Kaizen, dan potensi risiko bencana) menunjukkan peningkatan yang nyata. Persentase pemahaman naik dari 49,04% menjadi 67,86%, dengan nilai rata-rata meningkat dari 1,42 menjadi 2,03. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya menjadi lebih aware terhadap bahaya di lingkungan laboratorium tetapi juga mulai memahami filosofi perbaikan berkelanjutan (continuous improvement) yang menjadi inti Kaizen.

Tabel 2 : Perbandingan nilai keterampilan sebelum dan setelah penerapan Metode Kaizen

| Keterampilan | No Soal                           | Persentase | Rata-rata |
|--------------|-----------------------------------|------------|-----------|
| Sebelum      | P7,P8,P9,P10, P11,P12,P13,P14,P15 | 54,26 %    | 1,62      |
| Setelah      | P8,P9,P10,P11 ,P12,P13,P14, P15   | 70,24 %    | 2,10      |

Aspek keterampilan (seperti penggunaan APD, prosedur evakuasi, dan efisiensi praktikum), peningkatan juga sangat jelas. Persentase keterampilan mengalami lompatan dari 54,26% menjadi 70,24%, dengan nilai rata-rata naik dari 1,62 menjadi 2,10. Ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya paham teori tetapi juga mampu mengaplikasikan langkah-langkah keselamatan dan efisiensi dalam tindakan nyata.

Untuk meningkatkan efisiensi dalam penerapan Metode Kaizen pada laboratorium TESH, di dapatkan waktu sebelum dan setelah peminjaman alat dan bahan untuk praktikum. Alat yang digunakan pada saat praktikum adalah baterai, kabel, lampu DC ,kardus, gelas aqua. Dan bahan seperti gula, garam, deterjen, jeruk,air aki,soda kue, cuka, alcohol, pupuk dan aquades.

Tabel 3 Waktu sebelum dan setelah peminjaman alat dan bahan praktikum.

| No | Kelompok | Waktu Penerapan |             |
|----|----------|-----------------|-------------|
|    |          | Sebelum         | Setelah     |
| 1  | I        | 188 Detik       | 24,17 Detik |
| 2  | II       | 158 Detik       | 28,96 Detik |
| 3  | III      | 184 Detik       | 33,56 Detik |
| 4  | IV       | 171 Detik       | 40,40 Detik |
| 5  | V        | 186 Detik       | 49,43 Detik |

Implementasi 5S terbukti mampu mengurangi waste (pemborosan) waktu secara dramatis. Data waktu peminjaman alat dan bahan praktikum menunjukkan penurunan yang sangat besar. Sebelum Kaizen, waktu yang dibutuhkan mencapai 3 menit 8 detik (188 detik), dan setelah penerapan, waktu terpankas hingga menjadi 24,17 detik untuk kelompok tercepat. Ini membuktikan keberhasilan tahap Seiri (Sisih) dan Seiton (Susun) dalam menciptakan alur kerja yang lebih efisien.

1) Implementasi Seiri

Bagian pertama pada Metode Kaizen program 5S yaitu, Seiri. Seiri merupakan memisahkan alat atau barang yang tidak diperlukan, kemudian membuang yang tidak diperlukan (Nasution et al., 2021).



Gambar 1. Penerapan Seiri

Hasil implementasi menunjukkan peningkatan signifikan dalam area kerja, yang ditandai dengan waktu yang lebih singkat yaitu dari waktu 3 menit 8 detik menjadi 24,17 detik dari sistem labeling dan menggunakan wadah untuk menaruh barang-barang yang sesuai dengan modul, penurunan waktu pencarian alat, optimalisasi pemanfaatan ruang, serta pengurangan risiko bahaya di lingkungan kerja (Dalam et al., 2023).

2) Implementasi Seiton

Metode Kaizen (5S) bagian Seiton/Susun yaitu menyusun dengan rapi dan mengenali alat dan barang untuk mempermudah dalam penggunaannya agar tidak kebingungan ketika mencari alat maupun barang yang akan digunakan (Nasution et al., 2021).







- Pada Pt X. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 21(1).  
<https://doi.org/10.32734/jsti.v21i1.903>
- Firdaus Daud, Adnan, Arsad Bahri, A. N. A. (2020). Model Pelatihan Mitigasi Bencana. In *PGlobal Research and Consulting Institute (Global-RCI) (Vol. 5, Issue 2)*.
- Hendrike Priventa, Umi Handayani, & Rosalina Wahyu Riani. (2024). Pengenalan Konsep Kaizen 5-S Dan Karakter Sehat Sebagai Solusi Peningkatan Kompetensi Lulusan Memasuki Dunia Kerja Dan Industri Pada Siswa SMK Widya Praja Ungaran. *Alkhidmah: Jurnal Pengabdian Dan Kemitraan Masyarakat*, 2(1), 139-151.  
<https://doi.org/10.59246/alkhidmah.v2i1.727>
- Ima, K., Herlambang, I., Pramono, S., Bu, N., Dwijonagoro, S., & Kuncoro, I. H. (2020). di Pendidikan Vokasi dengan Selamat dan Sehat.
- Maria Nurhayaty, & Dinar Pratiwi, W. (2023). Penerapan Ringkas, Rapi, Resik, Rawat Dan Rajin (5R) Dalam Upaya Pengurangan Waste Pada Pt. X. *Jurnal Media Teknologi*, 9(2), 176-182. <https://doi.org/10.25157/jmt.v9i2.2950>
- Mulyana, A. E., Wahyu Hati, S., Mulyaningtyas, D., Bestario Harlan, F., Olifia, J., Wirawan, A., SSyafrina, M., Hendrawan, B., Kartikasari, D., Puspitasari, A., Yulinda, Hidayat, R., Nisa, A., Zainuddin, M., Intan, S., Agusssa Putra, P., Fikri, A., Fillandini, R., Aurora, A., Fikri, N. (2023). Peningkatan Kinerja UMKM Bidang Manufaktur Melalui Pendampingan dan Edukasi Pengelolaan Persediaan Bahan Baku. *Jdistira*, 3(1), 85-97.  
<https://doi.org/10.58794/jdt.v3i1.442>
- Nasional, B. S. (2017). Manajemen risiko SNI IEC/ISO 31010:2016. *Manajemen Risiko*, 1-187.  
<https://repository.crmsindonesia.org/bitstream/123456789>
- Niode., D. F., Rindengan., & Karouw., S. D. S. (2016). Geographical Information System (GIS) untuk Mitigasi Bencana Alam Banjir di Kota Manado.
- Pujiati. (2024). Inilah Perbedaan Subjek dan Objek Penelitian. In *Deepublish* (p. 1).
- Ridyasmara, S., Ayu, I., & Adnyani, S. (2024). Analisis Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Laboratorium Sistem Tenaga Listrik Menggunakan Metode Kaizen. 4(4), 2217-2226.
- Rosyida, A., Nurmasari, R., Bnpb, S., Data Spasial BNPB, K., & Kunci, K. (2019). Analisis Perbandingan Dampak Kejadian Bencana Hidrometeorologi Dan Geologi Di Indonesia Dilihat Dari Jumlah Korban Dan Kerusakan (Studi: Data Kejadian Bencana Indonesia 2018). *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, 10(1), 12-21.
- Saputra, M. D., & Ningtyas, S. I. (2023). Poster Sebagai Media Pembelajaran Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Di Smk Hutama Bekasi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Bangun Cipta, Rasa, & Karsa*, 2(3), 89-93.  
<https://doi.org/10.30998/pkmbatasa.v2i3.2016>
- Seiketsu, S. (2016). Penerapan Sistem Kaizen Dalam Menejeman Bengkel Terhadap Peningkatan Kinerja Bengkel Sekolah Menengah Kejuruan Implementation of Kaizen System in Management Workshop To. *Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif*, 1, 53-54.
- Tim Direktorat Sumber Daya Manusia dan Organisasi. (2021). *Tim Implementasi 5S+S*.
- Widana, A. K. (2024). Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hirarc Pada Gardu Induk Ampenan.  
<https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3s1.5272>