



Implementasi K3 di Laboratorium Aspal Teknik Sipil Politeknik Negeri Ambon

Billy Christ Mual^{1✉}, Frando Simon Hukom²

Politeknik Negeri Ambon

Email: billymual15@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di laboratorium merupakan hal krusial untuk mencegah kecelakaan kerja dan menciptakan lingkungan kerja yang aman. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan potensi risiko K3 di Laboratorium Aspal Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ambon, sekaligus menyusun rekomendasi perbaikannya. Metode yang digunakan adalah semi-kuantitatif, dengan pendekatan observasi langsung dan studi pustaka. Risiko dinilai berdasarkan parameter Severity (S), Exposure (E), dan Probability (P). Hasil penelitian menunjukkan terdapat sembilan aktivitas laboratorium yang memiliki potensi bahaya, dengan rincian tingkat risiko sebagai berikut: 2 aktivitas pada kategori Priority 1, 2 aktivitas Substantial, 4 aktivitas Priority 3, dan 1 aktivitas Acceptable. Meskipun sebagian besar risiko berada pada tingkat yang masih dapat diterima, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan K3 di laboratorium belum optimal, seperti belum tersedianya SOP tertulis, minimnya alat pelindung diri (APD), serta belum adanya sistem identifikasi bahaya yang terstruktur.

Kata Kunci: *Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Laboratorium Aspal, Semi-Kuantitatif, Risiko, SOP, APD*

Abstract

The implementation of Occupational Health and Safety (OHS) in laboratories is crucial to prevent work accidents and create a safe working environment. This study aims to identify, assess, and control potential OHS risks in the Asphalt Laboratory of the Civil Engineering Department at Politeknik Negeri Ambon, as well as to develop improvement recommendations. The research method used is semi-quantitative, supported by direct observations and literature studies. Risk was assessed using the parameters of Severity (S), Exposure (E), and Probability (P). The results identified nine laboratory activities with potential hazards, classified as follows: 2 with Priority 1, 2 Substantial, 4 Priority 3, and 1 Acceptable. Although most risks fall into acceptable categories, the findings indicate that OHS implementation in the laboratory is still suboptimal. Issues include the absence of written SOPs, limited availability of personal protective equipment (PPE), and a lack of a structured hazard identification system.

Keywords: *Health and Safety, Asphalt Laboratory, Semi-Quantitative, Risk Assessment, SOP, PPE*

PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek fundamental dalam setiap lingkungan kerja, terutama pada lingkungan laboratorium teknik yang memiliki potensi bahaya tinggi. Laboratorium aspal sebagai bagian dari fasilitas pendidikan dan penelitian di bidang teknik sipil memegang peranan penting dalam pengujian material jalan, termasuk pengujian karakteristik aspal, agregat, dan campuran beraspal. Aktivitas di laboratorium ini mencakup penggunaan peralatan bersuhu tinggi, bahan kimia berbahaya, serta potensi kecelakaan akibat kelalaian atau ketidaksesuaian prosedur kerja. Oleh karena itu, penerapan sistem manajemen K3 di laboratorium aspal menjadi krusial guna menjamin keselamatan pengguna laboratorium, terutama mahasiswa, dosen, dan tenaga laboran (Pangemanan & Rangkang, 2019).

Penerapan sistem manajemen K3 dimaksudkan agar organisasi menyediakan tempat kerja yang aman dan sehat, mencegah cedera terkait pekerjaan dan kesehatan yang buruk, dan secara berkesinambungan meningkatkan kinerja K3 (Badan Standarisasi Nasional, 2018). Penerapan K3 di lingkungan laboratorium tidak hanya menjadi tanggung jawab pengelola laboratorium, tetapi juga memerlukan kesadaran kolektif dari seluruh sivitas akademika.

Laboratorium aspal di Politeknik Negeri Ambon merupakan salah satu fasilitas penting dalam mendukung proses belajar-mengajar dan penelitian di Jurusan Teknik Sipil. Namun, berdasarkan observasi awal, belum terdapat sistem manajemen K3 yang terstruktur dan terdokumentasi secara sistematis. Hal ini ditandai dengan belum adanya prosedur operasi standar (SOP) K3, keterbatasan penyediaan dan penggunaan APD, serta belum dilakukan identifikasi dan penilaian risiko terhadap aktivitas kerja yang berlangsung di laboratorium tersebut. Akibatnya, potensi kecelakaan kerja maupun paparan bahan berbahaya masih

cukup tinggi. Penerapan manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3) sangat penting karena bertujuan untuk memberikan suasana lingkungan dan kondisi kerja yang baik, nyaman dan aman serta dapat menghindari kecelakaan dan penyakit kerja (Tagueha et al., 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi, penilaian, dan pengendalian risiko K3 di laboratorium aspal dengan menggunakan metode semi-kuantitatif, serta menyusun rekomendasi perbaikan sistem manajemen K3. Metode semi-kuantitatif dipilih karena mampu memberikan pemetaan tingkat risiko berdasarkan skor keparahan (severity), probabilitas (possibility), dan eksposur (exposure) yang dihitung dari hasil observasi langsung di lapangan (Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Riset Dan Teknologi, 2019). Selain itu, penelitian ini juga didukung dengan studi pustaka untuk memperkuat dasar teoritis dan pembandingan praktik K3 di laboratorium sejenis.

Penerapan K3 secara menyeluruh di laboratorium aspal Politeknik Negeri Ambon perlu dilakukan sebagai langkah preventif dalam mencegah kecelakaan kerja dan menciptakan lingkungan laboratorium yang aman, sehat, serta produktif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode semi-kuantitatif untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, serta menyusun langkah pengendalian terhadap potensi bahaya yang ada di Laboratorium Aspal, Politeknik Negeri Ambon. Fokus utama dari penelitian ini adalah mengevaluasi sejauh mana aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) telah diterapkan, serta menyusun rekomendasi perbaikan yang berbasis data dan analisis risiko.

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui dua teknik utama, yaitu observasi langsung dan studi pustaka. Observasi dilakukan terhadap aktivitas-aktivitas laboratorium yang berpotensi menimbulkan bahaya, termasuk aktivitas persiapan alat dan bahan, proses pemanasan aspal, penimbangan material, penuangan aspal panas, pembersihan alat, serta pengangkutan bahan kimia. Observasi ini dilakukan secara sistematis untuk mengidentifikasi sumber bahaya, potensi kecelakaan kerja, serta kondisi lingkungan kerja di laboratorium.

Langkah analisis risiko dilakukan dengan menerapkan pendekatan semi-kuantitatif menggunakan rumus (Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Riset Dan Teknologi, 2019):
Tingkat Risiko (R) = $S \times E \times P$

Dengan keterangan sebagai berikut:

- S (Severity): tingkat keparahan jika kecelakaan terjadi

- E (Exposure): frekuensi atau seberapa sering paparan terhadap bahaya terjadi
- P (Probability): kemungkinan terjadinya kecelakaan

Setiap aktivitas laboratorium yang teridentifikasi dianalisis berdasarkan tiga parameter di atas. Skor dari masing-masing parameter diberikan berdasarkan hasil observasi, serta diklasifikasikan ke dalam lima tingkat risiko, yaitu:

- Sangat Tinggi (Very High)
- Prioritas 1 (Priority 1)
- Substansial
- Prioritas 3 (Priority 3),
- Dapat Diterima (Acceptable).

Total terdapat 9 aktivitas laboratorium yang dianalisis, masing-masing menghasilkan skor risiko yang dikalkulasi dan dipetakan dalam matriks risiko. Hasil dari penilaian risiko ini kemudian menjadi dasar untuk merancang langkah-langkah pengendalian yang sesuai, mulai dari eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, administratif, hingga penyediaan Alat Pelindung Diri (APD).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Potensi Bahaya

Langkah pertama dalam upaya pengendalian risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah melakukan identifikasi potensi bahaya di lingkungan kerja (Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Riset Dan Teknologi, 2019). Dalam konteks ini, Laboratorium Aspal menjadi lokasi pengamatan karena memiliki berbagai aktivitas teknis yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja atau gangguan kesehatan. Kegiatan laboratorium aspal melibatkan penggunaan alat berat, bahan kimia bersuhu tinggi, serta lingkungan kerja yang relatif tertutup, yang apabila tidak dikelola dengan standar keselamatan yang memadai, dapat menimbulkan risiko signifikan bagi personel laboratorium.

Identifikasi potensi bahaya dilakukan secara langsung melalui observasi di lapangan serta studi pustaka terkait standar prosedur K3 di laboratorium pengujian material jalan, khususnya pengujian aspal. Peneliti mencatat seluruh aktivitas yang dilakukan dalam laboratorium, menganalisis jenis peralatan yang digunakan, kondisi ruang kerja, serta interaksi pekerja dengan bahan dan alat dalam setiap tahapan pengujian. Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat sembilan aktivitas laboratorium yang mengandung potensi bahaya yang berbeda-beda, baik dari aspek fisik, kimia, ergonomi, maupun lingkungan.

Berikut ini adalah hasil identifikasi potensi bahaya yang ditemukan dalam masing-masing aktivitas laboratorium aspal:

Tabel 1. Identifikasi Bahaya pada Aktivitas di Laboratorium Aspal

No	Kegiatan	Potensi Bahaya
1	Pengujian Gradasi Agregat	Terhirupnya debu halus saat pengayakan agregat yang dapat mengganggu sistem pernapasan.
2	Pengujian Abrasi Los Angeles	Cedera akibat kontak dengan bola baja, kebisingan tinggi dari mesin, dan potensi kecelakaan alat berat.
3	Pengujian Penetrasi Aspal	Risiko tertusuk jarum alat penetrasi dan terpapar suhu tinggi saat pembuatan sampel.
4	Pengujian Titik Lembek	Paparan suhu tinggi saat pemanasan sampel aspal dalam proses pengujian.
5	Pengujian Titik Nyala / Bakar	Suhu tinggi dan potensi kebakaran saat pengujian titik nyala dan titik bakar aspal.
6	Pengujian Pencampuran Agregat & Aspal	Bahaya akibat cipratan aspal panas dan suhu tinggi selama proses pencampuran.
7	Pemadatan Manual	Cedera otot dan risiko ergonomis akibat penggunaan alat tumbuk secara manual.
8	Uji Marshall	Risiko tertimpa alat berat dan tekanan dari mesin Marshall pada saat pengujian.
9	Ruangan Sempit	Sulitnya evakuasi darurat dan risiko terjepit karena ruang kerja yang sempit dan padat alat.

Dari tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar kegiatan laboratorium aspal mengandung potensi bahaya yang cukup tinggi, khususnya berkaitan dengan suhu tinggi, alat berat, dan kondisi ergonomi. Beberapa bahaya yang teridentifikasi bersifat fisik, seperti panas, tekanan, dan kebisingan; sementara sebagian lainnya masuk dalam kategori mekanis, seperti risiko tertusuk jarum, tertimpa alat, dan terjepit. Potensi bahaya kimia dan lingkungan juga muncul, seperti inhalasi debu dan ketidakamanan dalam ruang kerja sempit.

Kegiatan pencampuran agregat dan aspal, titik nyala/bakar, serta pengujian penetrasi dan lembek termasuk dalam aktivitas dengan risiko tinggi karena melibatkan suhu yang ekstrem dan bahan mudah terbakar. Risiko ini dapat membahayakan operator laboratorium apabila tidak dilengkapi dengan Alat Pelindung Diri (APD) dan sistem ventilasi yang baik. Selain itu, aktivitas pemadatan manual juga perlu mendapatkan perhatian khusus karena bersifat repetitif dan dapat menyebabkan cedera dalam jangka panjang.

Aktivitas uji Marshall dan abrasi Los Angeles menunjukkan potensi cedera dari alat dan mesin yang digunakan, mengindikasikan perlunya SOP penggunaan alat dan pelatihan teknis bagi pengguna. Terakhir, kondisi ruangan sempit merupakan bahaya yang sering

diabaikan, namun memiliki dampak besar dalam kondisi darurat karena dapat menghambat evakuasi atau menyebabkan kecelakaan tersandung atau terjepit.

Temuan identifikasi potensi bahaya ini menjadi dasar penting dalam tahap selanjutnya, yaitu penilaian dan pengendalian risiko, serta perumusan rekomendasi perbaikan sistem manajemen K3 yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Penilaian Risiko Potensi Bahaya

Setelah dilakukan identifikasi terhadap berbagai potensi bahaya pada kegiatan laboratorium aspal, langkah selanjutnya adalah melakukan penilaian risiko untuk mengetahui tingkat risiko dari masing-masing aktivitas. Risiko adalah kombinasi dari kemungkinan terjadinya bahaya dan keparahannya (Badan Standarisasi Nasional, 2016).

Penilaian risiko ini bertujuan untuk memberikan gambaran kuantitatif mengenai seberapa besar kemungkinan suatu bahaya dapat terjadi serta tingkat keparahan dampaknya, sehingga dapat dijadikan dasar dalam menyusun langkah-langkah pengendalian yang tepat.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penilaian risiko semi-kuantitatif, yang menggabungkan tiga parameter utama: Severity (S) atau tingkat keparahan, Exposure (E) atau tingkat paparan, dan Probability (P) atau kemungkinan kejadian (Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Riset Dan Teknologi, 2019). Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai risiko adalah: $Risiko = S \times E \times P$

Masing-masing parameter diberi skor sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan dalam referensi manajemen risiko K3. Setelah skor dikalikan, hasil akhirnya digunakan untuk mengelompokkan risiko ke dalam beberapa kategori, yaitu: Very High, Priority 1, Substantial, Priority 3, dan Acceptable. Kategori ini memberikan panduan seberapa mendesak suatu risiko harus ditangani. Berikut ini adalah tabel hasil penilaian risiko dari sembilan aktivitas di laboratorium aspal:

Tabel 2. Penilaian Risiko

No	Kegiatan	Bahaya	S	E	P	Risiko (S×E×P)	Kategori Risiko
1	Pengujian Gradasi Agregat	Terhirupnya debu halus saat pengayakan agregat yang dapat mengganggu sistem pernapasan.	1	3	6	18	Acceptable
2	Pengujian Abrasi Los Angeles	Cedera akibat kontak dengan bola baja, kebisingan tinggi dari	7	3	6	126	Substantial

No	Kegiatan	Bahaya	S	E	P	Risiko (S×E×P)	Kategori Risiko
		mesin, dan potensi kecelakaan alat berat.					
3	Pengujian Penetrasi Aspal	Risiko tertusuk jarum alat penetrasi dan terpapar suhu tinggi saat pembuatan sampel.	3	3	3	27	Priority 3
4	Pengujian Titik Lembek	Paparan suhu tinggi saat pemanasan sampel aspal dalam proses pengujian.	3	3	3	27	Priority 3
5	Pengujian Titik Nyala / Bakar	Suhu tinggi dan potensi kebakaran saat pengujian titik nyala dan titik bakar aspal.	5	2	6	60	Priority 3
6	Pengujian Pencampuran Agregat & Aspal	Bahaya akibat cipratan aspal panas dan suhu tinggi selama proses pencampuran.	15	3	6	270	Priority 1
7	Pemadatan Manual	Cedera otot dan risiko ergonomis akibat penggunaan alat tumbuk secara manual.	15	3	6	270	Priority 1
8	Uji Marshall	Risiko tertimpa alat berat dan tekanan dari mesin Marshall pada saat pengujian.	5	2	3	30	Priority 3
9	Ruangan Sempit	Sulitnya evakuasi darurat dan risiko terjepit karena ruang kerja yang sempit dan padat alat.	15	6	3	270	Priority 1

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa kegiatan gradasi agregat memiliki tingkat risiko paling rendah dengan skor 18 dan masuk dalam kategori acceptable. Potensi bahaya berasal dari terhirupnya debu halus saat proses pengayakan agregat, yang dapat mengganggu sistem pernapasan. Namun, dengan penggunaan masker yang sesuai dan pembersihan area kerja secara rutin, risiko ini dapat dikendalikan secara efektif dan tidak

menimbulkan ancaman serius terhadap keselamatan kerja.

Pada kegiatan penetrasi aspal, skor risikonya sebesar 27 dan dikategorikan sebagai Priority 3. Risiko yang dihadapi mencakup tertusuknya jarum alat penetrasi dan paparan suhu tinggi dari aspal panas saat pembuatan sampel uji. Meskipun tidak terlalu sering terjadi dan dampaknya bersifat sedang, penerapan SOP pengujian yang benar serta penggunaan APD seperti sarung tangan tahan panas sangat penting untuk meminimalkan kemungkinan kecelakaan kerja.

Pengujian titik lembek memiliki risiko yang setara dengan penetrasi aspal, dengan skor 27 dan termasuk dalam kategori Priority 3. Kegiatan ini memerlukan pemanasan sampel aspal, sehingga paparan suhu tinggi bisa menimbulkan risiko luka bakar apabila tidak dilengkapi perlindungan yang memadai. Pengawasan saat pengujian dan penggunaan APD seperti baju lab dan sarung tangan tahan panas menjadi upaya penting dalam menjaga keselamatan kerja.

Uji Marshall memiliki skor risiko 30, juga masuk dalam kategori Priority 3. Bahaya utama berasal dari tekanan besar yang dihasilkan alat Marshall serta suhu tinggi sampel yang diuji. Meskipun bukan risiko tertinggi, potensi cedera tetap ada, terutama jika alat digunakan oleh operator yang tidak terlatih. Oleh karena itu, dibutuhkan personel yang memahami prosedur pengujian dan penggunaan APD lengkap, termasuk pelindung mata dan sarung tangan.

Pada kegiatan pengujian titik nyala atau titik bakar, skor risiko mencapai 60 dan termasuk dalam kategori Priority 3. Aktivitas ini berbahaya karena melibatkan suhu tinggi dan potensi kebakaran akibat pengujian terhadap titik nyala bahan. Meski kejadian tidak sering terjadi, dampaknya bisa sangat serius. Untuk mengurangi risiko, perlu diterapkan rekayasa teknik seperti ventilasi yang baik, detektor asap, ketersediaan APAR, serta pelaksanaan SOP secara ketat.

Aktivitas abrasi Los Angeles memiliki skor risiko sebesar 126 dan dikategorikan sebagai Substantial. Bahaya utama berasal dari benturan bola baja dalam drum uji, suara bising yang keras, serta risiko cedera jika alat tidak dioperasikan dengan benar. Kebisingan juga dapat mengganggu pendengaran operator jika tidak menggunakan pelindung yang sesuai. Oleh karena itu, pelatihan operator, penggunaan APD seperti earplug atau earmuff, dan pelaksanaan SOP sangat diperlukan.

Kondisi ruangan sempit juga menunjukkan skor risiko 126 dan masuk dalam kategori Substantial. Risiko berasal dari keterbatasan ruang yang dapat menyulitkan evakuasi darurat, serta risiko terjepit atau terbentur akibat pergerakan yang terbatas. Apabila kegiatan praktikum melibatkan banyak orang dalam ruang terbatas, potensi insiden meningkat. Solusi yang perlu diterapkan meliputi penataan ulang ruang, pemasangan tanda evakuasi, serta

pembatasan jumlah peserta di dalam ruang tersebut.

Pencampuran agregat dan aspal merupakan salah satu aktivitas paling berisiko, dengan skor risiko 270 yang masuk dalam kategori Priority 1. Kegiatan ini melibatkan suhu tinggi dan bahan cair panas, yang berpotensi menyebabkan luka bakar serius akibat cipratan aspal panas. Risiko meningkat apabila prosedur pencampuran tidak dilakukan dengan benar. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan SOP yang ketat, pembentukan zona aman, serta penggunaan APD lengkap seperti sarung tangan tahan panas, pelindung wajah, dan baju lab.

Pemadatan manual juga memiliki skor risiko 270 dan termasuk dalam kategori Priority 1. Bahaya utama berasal dari penggunaan tumbukan manual yang bisa menyebabkan cedera otot, kelelahan, atau bahkan cedera akibat jatuhnya alat. Karena aktivitas ini sangat mengandalkan kekuatan fisik, risiko meningkat bila dilakukan secara terus-menerus tanpa istirahat. Disarankan mengganti metode manual dengan alat pemadat otomatis, disertai pelatihan penggunaan alat yang tepat serta pemakaian APD yang memadai.

Secara keseluruhan, meskipun sebagian besar kegiatan di laboratorium aspal berada dalam kategori risiko sedang, terdapat dua aktivitas yang tergolong sangat berisiko dan memerlukan perhatian khusus, yaitu pencampuran agregat & aspal dan pemadatan manual. Pendekatan pengendalian risiko yang menyeluruh dan disiplin tinggi dalam pelaksanaan SOP menjadi kunci utama untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman.

Pengendalian Resiko Potensi Bahaya

Pengendalian risiko merupakan suatu proses sistematis yang bertujuan untuk menetapkan langkah-langkah preventif terhadap setiap potensi risiko yang telah diidentifikasi dan diprioritaskan. Tujuan utama dari proses ini adalah untuk menghilangkan sumber bahaya secara menyeluruh atau, apabila tidak memungkinkan, mengurangi tingkat risiko hingga berada pada batas yang dapat diterima. Dalam lingkungan perguruan tinggi seperti laboratorium aspal, berbagai bentuk potensi bahaya dapat muncul, tidak hanya dari aktivitas praktikum semata, tetapi juga dari kondisi lingkungan kerja dan interaksi antar individu. Secara umum, potensi bahaya dalam lingkungan akademik dapat diklasifikasikan menjadi lima kelompok utama (Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Riset Dan Teknologi, 2019):

1. Bahaya Fisik, mencakup risiko yang berasal dari elemen-elemen fisik seperti kebisingan mesin, suhu ekstrem, pencahayaan yang tidak memadai, peralatan bertekanan tinggi, ruang terbatas, serta bahaya akibat listrik, getaran, dan radiasi. Kondisi seperti ini umum ditemukan pada peralatan uji material seperti mesin Los Angeles, oven pengujian titik nyala, atau alat pemadat.

2. Bahaya Biologis, meskipun tidak dominan dalam laboratorium teknik, tetap perlu diwaspadai. Kondisi laboratorium yang lembap, tidak memiliki ventilasi yang memadai, atau sisa material yang tidak dibersihkan dapat memicu pertumbuhan mikroorganisme seperti jamur atau bakteri, yang berpotensi mengganggu kesehatan pernapasan penggunanya.
3. Bahaya Kimia, muncul dari paparan zat kimia seperti aspal cair, gas beracun, dan debu halus agregat yang terhirup. Paparan ini dapat terjadi saat pencampuran aspal, pengujian titik leleh, maupun saat uji pembakaran. Risiko kimia ini dapat berdampak pada kesehatan jangka pendek maupun jangka panjang jika tidak dilakukan penanganan yang tepat.
4. Bahaya Ergonomi atau Fisiologis, timbul akibat aktivitas kerja yang tidak ergonomis, seperti mengangkat beban berat secara manual, posisi tubuh yang tidak ideal saat mengoperasikan alat, atau penggunaan alat yang tidak sesuai tinggi badan pengguna. Bahaya ini dapat menimbulkan gangguan muskuloskeletal, cedera otot, hingga kelelahan kronis.
5. Bahaya Psikologis, sering kali kurang diperhatikan, namun memiliki dampak signifikan terhadap keselamatan kerja. Tekanan tugas praktikum, waktu kerja yang padat, konflik antarindividu, maupun kurangnya dukungan sosial dalam lingkungan akademik dapat memicu stres, kelelahan mental, hingga burnout.

Untuk mengendalikan risiko-risiko tersebut, pendekatan yang digunakan mengacu pada prinsip hierarki pengendalian risiko, yang terdiri dari (Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Riset Dan Teknologi, 2019):

- Eliminasi, yakni upaya menghilangkan sumber potensi bahaya yang berasal dari bahan, proses, operasi, atau peralatan. Misalnya menghilangkan pekerjaan atau pekerjaan monoton yang menyebabkan stress negatif, menerapkan pendekatan ergonomi ketika melakukan perbaikan lingkungan kerja, dll;
- Substitusi, yakni upaya mengganti bahan, proses, operasi, atau peralatan dari yang berbahaya menjadi tidak berbahaya. Misalnya, mengganti material lantai yang licin, mengganti bahan tertentu berbasis pelarut minyak dengan pelarut air, dll;
- Rekayasa teknik, yakni upaya memisahkan sumber bahaya dari civitas akademika dengan memasang sistem pengaman pada alat, mesin, dan/atau area kerja. Misalnya, isolasi peralatan listrik, memasang sistem ventilasi, memasang pelindung mesin di laboratorium, mencegah jatuh dari ketinggian dengan menggunakan rel penjaga, dll;
- Kontrol secara administratif, yakni upaya pengendalian dari sisi civitas akademika melalui penerapan administratif agar dapat melakukan pekerjaan secara aman. Misalnya,

memberikan pelatihan pada civitas akademika untuk penggunaan APAR (Alat Pemadam Api Ringan), inspeksi peralatan di laboratorium, induksi keselamatan pada kegiatan praktikum atau kepada tamu, pemasangan rambu keselamatan jalur lalu lintas dalam perguruan tinggi, pembuatan SOP praktikum, dll;

- Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), yakni upaya penggunaan peralatan pelindung yang berfungsi untuk mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari sumber bahaya. Misalnya, menggunakan sepatu keselamatan, kacamata pengaman, pelindung telinga, sarung tangan, atau APD yang bersesuaian pada saat melakukan penelitian/ praktikum dalam laboratorium.

Tabel 3. Pengendalian Risiko

No	Kegiatan	Tindakan Pengendalian
1	Pengujian Gradasi Agregat	Administratif: Pembersihan area kerja rutin APD: Penggunaan Masker
2	Pengujian Abrasi Los Angeles	Administratif: SOP pengoperasian, pelatihan penggunaan mesin APD: Earplug/earmuff, sarung tangan, baju lab
3	Pengujian Penetrasi Aspal	Administratif: SOP pengujian, pengawasan saat praktikum APD: Sarung tangan tahan panas, baju lab
4	Pengujian Titik Lembek	Administratif: SOP Pengujian APD: Sarung tangan tahan panas, baju lab
5	Pengujian Titik Nyala / Bakar	Rekayasa Teknik: Ventilasi, detektor asap, APAR tersedia Administratif: SOP Pengujian APD: Sarung tangan tahan panas, baju lab
6	Pengujian Pencampuran Agregat & Aspal	Administratif: SOP pencampuran, zona aman APD: Sarung tangan tahan panas, pelindung wajah, baju lab
7	Pemadatan Manual benda uji	Substitusi: Gunakan alat pemadat otomatis Administratif: Pelatihan teknik pemadatan yang benar APD: Sarung tangan, baju lab
8	Uji Marshall	Administratif: SOP pengujian, operator terlatih APD: sarung tangan, baju lab
9	Ruangan Sempit	Rekayasa Teknik: Tata ulang layout ruang agar lebih lapang Administratif: Penanda jalur evakuasi, pembatasan jumlah orang saat praktikum

Tabel di atas merinci berbagai kegiatan di laboratorium aspal beserta risiko-risiko yang mungkin muncul, strategi pengendaliannya risiko yang perlu diterapkan. Strategi

pengendalian dilakukan dengan pendekatan berlapis, dimulai dari teknik rekayasa (seperti penggunaan ventilasi lokal dan pelindung mesin), prosedur administratif (SOP, pelatihan), hingga penggunaan APD.

Misalnya, pada aktivitas gradasi agregat, bahaya utama berasal dari debu halus yang dapat terhirup. Pengendalian dilakukan dengan memberikan ventilasi lokal dan penggunaan masker. Sementara itu, aktivitas pencampuran agregat dan aspal menimbulkan risiko tinggi akibat suhu panas dan percikan aspal. Oleh karena itu, pengendalian dilakukan dengan menggunakan pelindung tubuh lengkap dan SOP yang ketat.

Pada pemadatan manual, risiko cedera otot sangat tinggi bila dilakukan berulang tanpa teknik ergonomis yang tepat. Disarankan adanya pelatihan cara pengangkatan beban dan bila memungkinkan, mengganti metode manual dengan alat mekanis.

Secara keseluruhan, pengendalian risiko yang efektif membutuhkan kolaborasi antara pihak pengelola laboratorium, dosen pembimbing, serta mahasiswa praktikan agar lingkungan kerja yang aman dan sehat dapat tercipta dan dipertahankan secara konsisten.

Kebijakan K3 di Lingkungan Kampus

Kebijakan K3 merupakan pernyataan komitmen institusi dalam melindungi seluruh pengguna laboratorium dari bahaya kerja (Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Riset Dan Teknologi, 2019). Kebijakan ini mencerminkan tanggung jawab moral dan hukum perguruan tinggi dalam menciptakan lingkungan kerja yang sehat dan aman. kebijakan K3 meliputi:

- Menyediakan tempat kerja yang aman dan sehat secara berkelanjutan;
- Memastikan semua aktivitas praktikum sesuai prosedur keselamatan;
- Melibatkan seluruh civitas akademika dalam penerapan K3;
- Menyediakan pelatihan dan edukasi K3 secara berkala;
- Menetapkan SOP dan prosedur darurat yang mudah diakses;
- Menjamin pengadaan APD dan fasilitas pendukung keselamatan lainnya.

Penerapan kebijakan ini menjadi fondasi untuk membentuk budaya kerja yang peduli terhadap keselamatan, serta meningkatkan reputasi institusi sebagai kampus teknologi terapan yang berstandar tinggi.

SIMPULAN

Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Laboratorium Beton Politeknik Negeri Ambon merupakan aspek krusial dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman, produktif, dan sesuai dengan standar akademik maupun teknis. Berdasarkan hasil identifikasi dan penilaian risiko terhadap sembilan aktivitas di Laboratorium Aspal, diketahui bahwa sebagian besar kegiatan memiliki tingkat risiko sedang (Priority 3) hingga substansial. Dua

aktivitas dengan skor risiko tertinggi, yaitu Pencampuran Agregat & Aspal serta Pemadatan Manual, masuk dalam kategori Priority 1, yang berarti memerlukan tindakan pengendalian segera karena berpotensi menimbulkan cedera serius. Sementara itu, satu kegiatan yaitu Gradasi Agregat termasuk dalam kategori Acceptable, artinya risikonya rendah dan dapat dikendalikan dengan prosedur rutin. Risiko yang diidentifikasi meliputi paparan suhu tinggi, bahaya kebakaran, cedera ergonomis, hingga keterbatasan evakuasi dalam ruang sempit. Upaya pengendalian seperti penyusunan SOP, pelatihan, serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) menjadi komponen penting dalam mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Melalui identifikasi, penilaian, dan pengendalian yang dilakukan dalam laporan ini, dapat disusun rekomendasi untuk menurunkan tingkat risiko serta meningkatkan kesadaran civitas akademika terhadap pentingnya keselamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2018). *Occupational Health and Safety Management System (OHSMS) ISO 45001-2018*. <https://drive.google.com/file/d/1ym3gi7ur-HhifF6gouMKeJJufhAqCx2H/view>
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *Sistem manajemen biorisiko laboratorium Badan Standardisasi Nasional*. www.bsn.go.id
- Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Riset Dan Teknologi. (2019). Pedoman Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Serta Lingkungan (Smk3L) Diperguruan Tinggi. In *Sustainability (Jakarta)* (Vol. 11, Issue 1).
- Pangemanan, S., & Rangkang, J. (2019). Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Laboratorium Konstruksi Sipil Jurnal Berdaya Mandiri. *Jurnal Berdaya Mandiri*, 1, 144–153. <https://journal.upy.ac.id/index.php/lppm/article/view/348>
- Tagueha, W. P., Mangare, J. B., & Arsjad, T. T. (2018). Manajemen Resiko Keselamatan dan kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Kontruksi (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Laboratorium Fakultas Teknik Unsrat). *Sipil Statik*, 6(11), 907–916.