

Perancangan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Laboratorium Desain Produk dan Inovasi

Murni Telaumbanua^{1*}, Chrisdio Marbun¹, Benedikta Anna Haulian Siboro¹

Jurusan Manajemen Rekayasa, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Del, Sitoluama, Laguboti, Sumatera Utara, 22381

*E-mail: benedikta.siboro@del.ac.id

ABSTRAK

Dalam menjalankan fungsinya sebagai tempat pembelajaran mahasiswa terkait desain produk, maka perancangan sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja di Laboratorium Desain Produk dan Inovasi (Lab Desprin) menjadi bagian penting agar proses pembelajaran dapat berjalan lancar dan terhindar dari potensi bahaya dan resiko. Implementasi metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*) pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi bahaya dan risiko pada beberapa fasilitas di Lab Desprin. Pada aktivitas penggunaan meja dan kursi komputer terdapat potensi dan meja dan kursi tutorial terdapat potensi ergonomi sebanyak 28 potensi risiko, 1 potensi risiko bahaya fisik, 1 potensi risiko bahaya mekanik, dan 2 potensi risiko bahaya listrik. Pada aktivitas penggunaan 3D printer terdapat 2 potensi risiko bahaya fisik, 1 potensi risiko bahaya kimia, dan 3 potensi risiko bahaya listrik. Pada aktivitas penggunaan *acetone* terdapat 4 potensi bahaya kimia. Sementara penggunaan ruangan kedap suara dan karpet pada lantai laboratorium terdapat potensi bahaya biologi masing-masing 2 potensi risiko.

Kata kunci: Lab Desprin, Identifikasi Bahaya, Penilaian Bahaya, Pengendalian Potensi Bahaya

ABSTRACT

In carrying function as a place for student learning related to product design, the design of a work health and safety management system in the Product Design Laboratory and Innovation is an important part so that the learning process can run smoothly and avoid potential dangers and dangers. The implementation of HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) method in this research was to identify the potential hazards and risks contained in several facilities at Desprin Lab. In the activity of using computer desks and chairs, there are potential and tutorial tables and chairs, there are 28 potential ergonomic risks, 1 potential risk of physical hazards, 1 potential risk of mechanical hazards, and 2 potential risks of electrical hazards. In the activity of using a 3D printer, there are 2 potential risks of physical hazards, 1 potential risk of chemical hazards, and 3 potential risks of electrical hazards. In the activity of using acetone, there are 4 potential chemical hazards. While the use of soundproof rooms and carpets on the laboratory floor, there are 2 potential biological hazards for each of them.

Keywords: Product Design and Innovation, Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control

1. PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan kewajiban yang tidak dapat dihindari pada perusahaan, lembaga pendidikan, dan institusi yang bertujuan agar terhindar dari kecelakaan kerja yang dapat menimbulkan korban dan kehilangan harta benda (Kemnaker, 2011). Kecelakaan kerja berdampak pada kerugian yang dialami oleh karyawan dan perusahaan atau lembaga pendidikan.

Berdasarkan data Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Tenaga Kerja (BPJS, 2019), pada tahun 2013 sampai tahun 2018 data kecelakaan akibat kerja mengalami kenaikan.

Tabel 1. Angka kecelakaan kerja pada tahun 2013-2018

Tahun	Jumlah Kecelakaan
2013	102.235 kasus
2014	105.383 kasus
2015	101.285 kasus
2016	101.105 kasus
2017	123.041 kasus
2018	173.105 kasus

Sumber: (BPJS, 2019)

Menurut data *International Labour Organization* (ILO, 2009), dalam satu tahun terjadi 250 juta kecelakaan ditempat kerja, 160 juta pekerja mengalami sakit akibat bahaya di tempat kerja, dan banyaknya pekerja meninggal akibat kecelakaan dan sakit di tempat kerja sehingga diperlukan penelitian mengenai pelaksanaan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3).

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 50/2012, penerapan SMK3 wajib dilaksanakan oleh setiap kegiatan yang mempunyai level risiko yang tinggi dan perusahaan yang memperkerjakan lebih dari 100 orang. Sehingga berdasarkan tersebut Institut Teknologi Del (IT Del) termasuk dalam instansi yang harus melaksanakan penerapan SMK3. IT Del sendiri memiliki laboratorium Desain Produk dan Inovasi (Lab Desprin) yang digunakan sebagai tempat untuk mengembangkan potensi mahasiswa dan mahasiswi untuk mendesain proses penggambaran (desain) menggunakan komputer dan selanjutnya dicetak melalui mesin *3D printing*. Untuk menunjang kegiatan belajar dan mengajar pada Lab Desprin

diperlukan fasilitas fisik, lingkungan fisik, tata letak, serta SMK3 yang memadai sehingga menunjang kenyamanan bagi dosen maupun mahasiswa saat melakukan proses belajar-mengajar di laboratorium. Sehingga dibutuhkan suatu penelitian untuk penerapan SMK3 di laboratorium ini seperti halnya penelitian terdahulu yang diterapkan di laboratorium kimia (Fatimah & Indrawati, 2018), evaluasi SMK3 di laboratorium teknik sipil Politeknik Negeri Bali (Sutapa & Sutapa, 2020), dan Penilaian SMK3 di laboratorium kimia Universitas Negeri Malang (Ridasta, 2020).

Sesuai dengan penerapan SMK3 maka dibutuhkan berbagai data yang berhubungan dengan potensi bahaya dari segi ergonomi maupun fisik, kimia, mekanik, listrik, dan biologi. Kemudian dari data tersebut akan dilakukan analisis sehingga pada akhirnya akan menemukan pengendalian yang sesuai untuk potensi bahaya yang terjadi di laboratorium desain produk dan inovasi (Desprin).

2. TINJAUAN PUSTAKA

Nordic Body Map (NBM)

Nordic Body Map merupakan *tools* yang sering digunakan untuk mengetahui keluhan *musculoskeletal* (sistem gerak) (Ramdhani & Zalynda, 2018). *Nordic Body Map* memuat 28 keluhan sakit pada seluruh bagian tubuh dengan tingkat keluhan dari tidak sakit hingga sangat sakit (Dewi, 2020). Dalam penerapannya NBM telah digunakan untuk perancangan proses pembuatan tahu guna mengurangi cedera pada pekerja (Nurfajriah & Arifati, 2018), kemudian dalam perancangan desain dayan yang ergonomi pada pengrajin songket (Kusmindari, 2014).

HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk*)

Salah satu metode yang digunakan dalam mengidentifikasi bahaya secara sistematis, menilai, dan strategi pengendalian terhadap potensi bahaya dan risiko adalah HIRARC (Ahmad et al., 2016). HIRARC juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi berbagai masalah yang memiliki kemungkinan dan risiko-risiko yang terdapat pada suatu peralatan dan lingkungan kerja (Indragiri, 2018) pada Laboratorium Desain Produk dan

Inovasi. Dalam penelitian terdahulu HIRARC digunakan untuk mengidentifikasi bahaya di laboratorium MIPA Universitas Tulang Bawang Lampung (Septiani & Pratiwi, 2019) dan perusahaan manufaktur yang ada di Surabaya (Giananta et al., 2020).

Antropometri

Antropometri adalah studi yang berhubungan dengan pengukuran fisik tubuh, bentuk, kekuatan manusia yang terukur yang diterapkan dalam desain produk (Fitra et al., 2020). Data antropometri yang digunakan adalah data antropometri mahasiswa Manajemen Rekayasa dan data antropometri dosen Fakultas Teknologi Industri (FTI) yang didapatkan dari Melalui pengukuran dengan alat-alat tertentu. Dalam penelitian terdahulu data antropometri digunakan untuk identifikasi bahaya dari segi ergonomi pada perbaikan fasilitas bermain pada santri raudhatul (Wahyudin et al., 2016) dan analisis untuk sistem manajemen kesehatan kerja pada PT PLN (Persero) kota Makasar (Haslindah et al., 2017).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di IT Del, Program Studi Sarjana Manajemen Rekayasa dengan responden dari penelitian ini adalah mahasiswa dan mahasiswi Program Studi Manajemen Rekayasa 2017-2019, dan Dosen FTI. Metode sampling yang digunakan menggunakan metode *Slovin* (Putri & Kartika, 2017) dengan estimasi kesalahan sebesar 10%. Sesuai dengan metode *sampling* yang dilakukan, responden pada penelitian ini berjumlah 63 orang dari total populasi sebanyak 164 orang. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adaah sebagai berikut:

1. Observasi lapangan di gedung Fakultas Teknologi Industri, yaitu gedung 912 dan 913 sebagai tempat didirikannya Lab Desprin.
2. Pengumpulan data untuk identifikasi bahaya ergonomi khusus menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* meliputi beberapa fasilitas seperti meja dan kursi komputer, meja dan kursi tutorial, dan meja dan kursi untuk instruktur. Sehingga berdasarkan pengumpulan data diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Area Tubuh yang berpotensi risiko bahaya ergonomi

No	Area Tubuh yang berpotensi Risiko Bahaya Ergonomi
A.0	atas leher
A.1	bawah leher
A.2	kiri bahu
A.3	kanan bahu
A.4	kiri atas lengan
A.5	punggung
A.6	kanan atas lengan
A.7	pinggang
A.8	pantat
A.9	bagian bawah pantat
A.10	kiri siku
A.11	kanan siku
A.12	kiri lengan bawah
A.13	kanan lengan bawah
A.14	pergelangan tangan kiri
A.15	pergelangan tangan kanan
A.16	tangan kiri
A.17	tangan kanan
A.18	paha kiri
A.19	paha kanan
A.20	lutut kiri
A.21	lutut kanan
A.22	betis kiri
A.23	betis kanan
A.24	pergelangan kaki kiri
A.25	pergelangan kaki kanan
A.26	kaki kiri
A.27	kaki kanan

Sumber: Pengumpulan data (Telaumbanua, 2020)

3. Identifikasi bahaya fisik, kimia, mekanik, listrik, dan biologi dilakukan pada tujuh fasilitas yang dilakukan di laboratorium desain produk dan inovasi, yaitu meja dan kursi komputer, meja dan kursi tutorial, meja gambar, meja komputer dan kursi instruktur, penggunaan *3D printer*, penggunaan cairan *acetone*, penggunaan ruangan kedap suara, serta penggunaan karpet pada lantai laboratorium. Kuesioner identifikasi kelima bahaya ini memuat kemungkinan adanya potensi bahaya dan risiko yang terjadi pada Lab Desprin dari ke tujuh fasilitas yang ada di laboratorium.
4. Setelah melakukan identifikasi bahaya dan risiko, dilakukan penilaian risiko menggunakan *Australian Standard/New Zealand Standard for Risk Management*

4360 (Madill, 2003). Pada AZ/NZS, terdapat *skala likelihood* (kemungkinan), *severity* (dampak), dan *risk matrix* (pemetaan evel risiko/tingkat risiko) (Rahmawati & Suzianti, 2020). Tahapan terakhir adalah pengendalian terhadap risiko yang merupakan implementasi pengelolaan risiko yang ada yang harus dikelola dengan tepat, efektif, dan sesuai dengan kemampuan dan kondisi perusahaan (Jannah, 2015).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Bahaya Ergonomi

Identifikasi dilakukan dengan menggunakan ukuran meja dan kursi yang disesuaikan dengan data antropometri mahasiswa maupun instruktur yang menggunakannya. Adapun ukuran meja dan kursi yang dibuat yaitu ketinggian meja 170 cm dan kursi 44 cm dengan ketebalan dudukan 2 cm dan berbahan busa. Sehingga diperoleh kuesioner potensi resiko bahaya ergonomi pada tabel 2 yang memiliki 28 potensi bahaya ergonomi yang harus ditangani.

Identifikasi Bahaya dan Risiko Fisik, Kimia, Mekanik, Listrik dan Biologi

Identifikasi dilakukan menggunakan kuesioner *online* yang berisi kemungkinan adanya potensi bahaya yang terjadi pada Laboratorium Desain Produk dan Inovasi dari tujuh fasilitas yaitu, penggunaan *3D printer*, penggunaan acetone, penggunaan ruangan kedap suara, penggunaan karpet pada lantai, meja dan kursi komputer, meja dan kursi tutorial, serta meja gambar, meja komputer, dan kursi instruktur.

Tabel 3. Identifikasi bahaya fisik, kimia, mekanik, listrik dan biologi

Fasilitas	Potensi Risiko
-----------	----------------



- Bahaya fisik: Memar pada bagian kaki dan tangan(1)
- Bahaya mekanik: Tangan terjepit(2)
- Bahaya Listrik: Tersengat listrik(3) dan kebakaran(4)



- Bahaya fisik: Memar pada kaki dan tangan(5)
- Bahaya mekanik: Luka pada bagian kaki(6)
- Bahaya Listrik: Tersengat listrik(7) dan kebakaran(8)



- Bahaya fisik: Memar pada kaki dan tangan(9), luka pada bagian kaki(10)
- Bahaya mekanik: Tangan terjepit(11)
- Bahaya Listrik: Tersengat listrik(12) dan kebakaran(13)



- Bahaya fisik: Memar(14) dan gangguan pendengaran(15)
- Bahaya Kimia: Gangguan pernapasan(16)
- Bahaya Listrik: Luka terbakar(17), tersengat listrik(18) dan kebakaran(19)



- Bahaya Kimia: Kebakaran(20), gangguan pernapasan(21), kornea berkabut(22), kulit iritasi(23)



- Bahaya Biologi: Gangguan pernapasan(24) dan sumber bakteri(25)

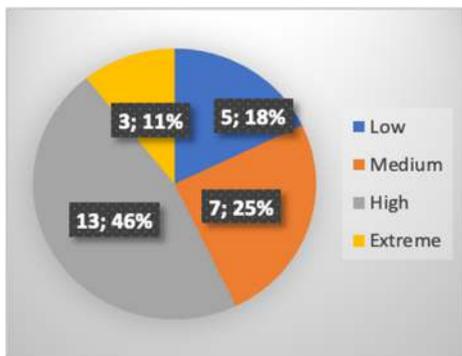


- Bahaya Biologi: Gangguan pernapasan(26) dan sumber bakteri(27)

Sumber: Pengolahan data (Telaumbanua, 2020), (Marbun & Siboro, 2020), (Sinaga et al., 2021)

Dari identifikasi tujuh fasilitas yang ada pada laboratorium desain produk dan inovasi maka dapat dilihat bahwa terdapat total 27 potensi risiko dari berbagai fasilitas yang ada.

Penilaian Bahaya dan Potensi Risiko Ergonomi Pada Meja dan Kursi Komputer



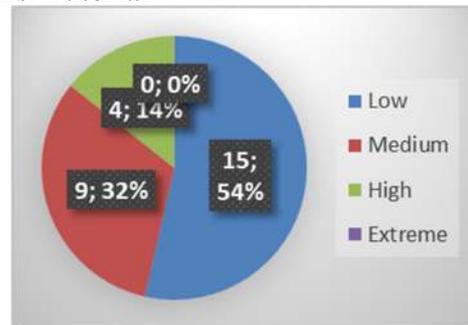
Gambar 1. Persentase potensi bahaya dan risiko ergonomi pada meja dan kursi komputer

Sumber: Pengolahan data (Telaumbanua, 2020)

Potensi bahaya ergonomi pada meja dan kursi komputer level risiko terbesar (Gambar 1) adalah pada level *high* (tinggi) yang memiliki persentase 46% dengan jumlah 13, diikuti dengan level *medium* (sedang) dengan persentase 25% dan jumlahnya 7, kemudian level *low* (rendah) dengan persentase 18 % dan jumlahnya 5, serta level *extreme* (ekstrim) dengan persentase 11% dan jumlahnya ada 3. Total keseluruhan potensi risiko ada 28 sesuai dengan jenis keluhan pada kuesioner *Nordic Body Map*. Untuk level risiko ekstrim terdapat pada keluhan sakit pada pinggang, sakit pada paha kiri, dan sakit pada paha kanan. Untuk level risiko tinggi terdapat keluhan sakit pada bagian leher, punggung, dan bagian lutut sampai kaki (telapak kaki). Untuk level risiko sedang terdapat keluhan pada bagian lengan kanan, siku tangan, pantat, dan pergelangan

tangan kiri. Selebihnya merupakan level risiko *low* (rendah).

Penilaian Bahaya dan Potensi Risiko Ergonomi Pada Penggunaan Meja dan Kursi Tutorial



Gambar 2. Persentase potensi bahaya dan risiko ergonomi pada meja dan kursi tutorial

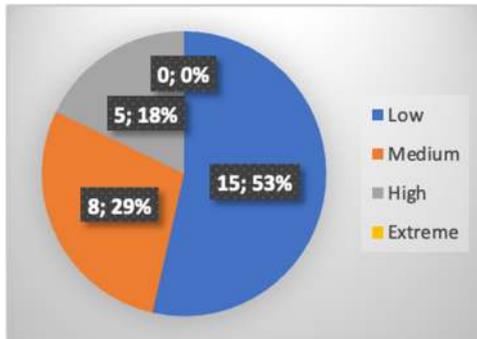
Sumber: Pengolahan data (Telaumbanua, 2020)

Potensi bahaya ergonomi pada meja dan kursi tutorial level risiko terbesar (Gambar 2) adalah pada level *low* (rendah) yang memiliki persentase 54% dengan jumlah 15, diikuti dengan level *medium* (sedang) dengan persentase 32% dan jumlahnya ada 9, kemudian level *high* (tinggi) dengan persentase 14 % dan jumlahnya 4. Total keseluruhan potensi risiko ada 28 sesuai dengan jenis keluhan pada kuesioner *Nordic Body Map*. Untuk level risiko tinggi terdapat keluhan sakit pada bagian leher dan pantat. Untuk level risiko *medium* terdapat keluhan sakit pada bagian pinggang, betis sampai kaki (telapak kaki), kiri bahu, dan kiri siku. Selebihnya merupakan level risiko *low* (rendah).

Penilaian Bahaya dan Potensi Risiko Ergonomi Pada Penggunaan Meja Komputer dan Kursi Instruktur

Potensi bahaya ergonomi pada meja komputer dan kursi instruktur level risiko terbesar (Gambar 3) adalah pada level *low* (rendah) yang memiliki persentase 53% dengan jumlah 15, diikuti dengan level *medium* (sedang) dengan persentase 29% dan jumlahnya 8, kemudian level *high* (tinggi) dengan persentase 18 % dan jumlahnya 5. Total keseluruhan potensi risiko ada 28 sesuai dengan jenis keluhan pada kuesioner *Nordic*

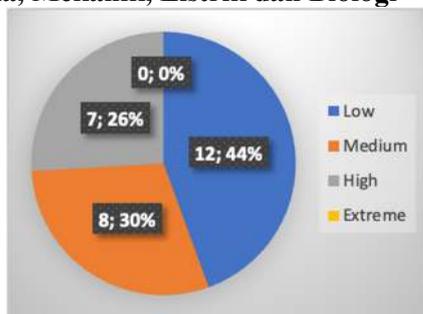
Body Map. Untuk level risiko tinggi terdapat keluhan sakit pada bagian leher, punggung, pinggang, dan paha kanan. Untuk level risiko sedang terdapat keluhan sakit pada kiri bahu, lengan, dan siku, pantat, paha kanan, serta kaki kiri, dan kaki kanan (telapak kaki). Selebihnya merupakan level risiko *low* (rendah).



Gambar 3. Persentase potensi bahaya ergonomi pada meja komputer dan kursi instruktur

Sumber: Pengolahan data (Telaumbanua, 2020)

Penilaian Bahaya dan Protensi Risiko Fisik, Kimia, Mekanik, Listrik dan Biologi

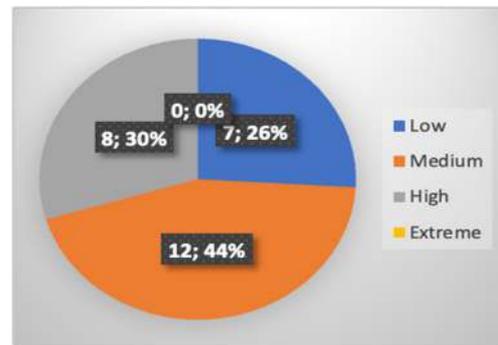


Gambar 4. Persentase potensi bahaya dan risiko fisik, listrik, mekanik, kimia dan biologi pada fasilitas Lab Desprin menurut responden mahasiswa

Sumber: Pengolahan data (Telaumbanua, 2020)

Dari ketujuh fasilitas yang diuji terdapat total keseluruhan 27 potensi risiko bahaya dengan level risiko terbesar (Gambar 4) adalah risiko rendah dengan persentase 44% dan jumlahnya ada 12. Kemudian level risiko sedang dengan persentase 30% dan jumlahnya ada 8, serta level risiko tinggi dengan persentase 26% dan jumlahnya ada 7. Level

risiko tinggi terdapat pada penggunaan meja gambar, meja komputer, dan kursi instruktur dengan potensi risiko memar pada bagian tubuh, luka pada bagian tangan dan perut, tangan terjepit, tersengat listrik. Risiko tinggi juga terdapat pada penggunaan cairan *acetone* dengan potensi risiko gangguan pernapasan, kornea berkabut, kulit iritasi dan kasar. Kemudian level risiko sedang terdapat pada potensi risiko kebakaran dan tersetrum pada fasilitas yang berhubungan dengan listrik. Selebihnya merupakan potensi risiko dengan level risiko rendah.



Gambar 5. Persentase potensi bahaya dan risiko fisik, listrik, mekanik, kimia dan biologi pada fasilitas Lab Desprin menurut *expert/ahli*

Sumber: Pengolahan data (Telaumbanua, 2020)

Menurut *expert/ahli*, level risiko terbesar adalah risiko sedang dengan persentase 44% dan jumlahnya ada 12 (Gambar 5). Kemudian level risiko rendah dengan persentase 30% dan jumlahnya ada 8, serta level risiko tinggi dengan persentase 26% dan jumlahnya ada 7. Level risiko tinggi terdapat pada penggunaan meja dan kursi komputer dengan potensi tersengat listrik dan kebakaran, penggunaan meja gambar, meja komputer, dan kursi instruktur dengan potensi luka pada bagian perut serta kebakaran. Level risiko tinggi juga terdapat pada penggunaan *acetone* dengan potensi kebakaran, gangguan pernapasan, kornea berkabut, serta kulit kasar dan iritasi.

Pengendalian Potensi Bahaya dan Risiko Ergonomi

Tabel 4. Pengendalian potensi bahaya ergonomi

Fasilitas	Pengendalian
-----------	--------------

Resiko	
Meja dan Kursi Komputer	<p>a. Meja Komputer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian meja yaitu menjadi 68 cm menghindari sakit pada kedua bagian tangan (tinggi popliteal ditambah dengan tinggi siku duduk) • Tinggi layar komputer posisi berdiri yaitu 147 cm (tinggi mata berdiri). Tinggi layar komputer saat posisi duduk yaitu 74 cm (tinggi mata duduk). • Lebar meja yaitu 35 cm (jangkauan dibagi dua) • Panjang meja yaitu 76 cm (jarak rentangan tangan dibagi dua). <p>b. Kursi Komputer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian kursi yaitu 44 cm (tinggi popliteal) • Panjang alas kursi yaitu 40 cm (pantat popliteal) dan lebar alas kursi yaitu 38 cm (lebar pinggul) dengan ketinggian busa yaitu 4 cm sehingga dapat menanggulangi sakit pada bagian pantat dan paha. • Panjang sandaran kursi yaitu 59 cm (tinggi bahu duduk) dan terbuat dari busa dengan tebal 4 cm sehingga dapat menanggulangi sakit pada bagian bahu dan punggung.
Meja Tutorial	<ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian meja yaitu menjadi 68 cm (tinggi popliteal ditambah dengan tinggi siku duduk) menghindari sakit pada kedua bagian tangan. • Lebar meja yaitu 70 cm (jangkauan tangan). • Panjang meja yaitu 76
Meja Instruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian meja gambar yaitu 102,8 cm (siku dalam posisi berdiri) • Panjang meja disesuaikan dengan panjang rentang tangan ke depan yaitu 63,48 cm. • Lebar meja disesuaikan dengan panjang rentang tangan ke samping dibagi dua menjadi 79,58 cm. • Posisi alas gambar disesuaikan dengan tinggi mata posisi berdiri yaitu 142,22 cm dan kemiringan alas gambar 80 derajat • Tinggi meja komputer disesuaikan dengan tinggi siku dalam posisi duduk ditambah tinggi popliteal yaitu 77,1 cm • Panjang meja komputer disesuaikan dengan panjang rentang tangan ke depan yaitu 77,71 cm. • Lebar meja disesuaikan dengan panjang rentangan tangan ke samping dibagi dua menjadi 79,58 cm. • Meja gambar dan komputer didesain memiliki penyangga kaki • Tinggi sandaran kursi disesuaikan dengan tinggi bahu dalam posisi duduk ditambah tinggi popliteal menjadi 123,42 cm, lebarnya disesuaikan dengan lebar sisi bahu yaitu 56,16 cm, dan ketebalan sandaran kursi yaitu 6 cm • Tinggi pegangan kursi

disesuaikan dengan tinggi siku dalam posisi duduk ditambah tinggi popliteal menjadi 77,71 cm dan lebar pegangan kursi disesuaikan dengan lebar tangan yaitu 15,07 cm

- Tinggi kursi disesuaikan dengan tinggi popliteal yaitu 50,67 cm, lebar alas kursi disesuaikan dengan lebar pinggul yaitu 44,27 cm, dan ketebalan alas kursi yaitu 6 cm

Sumber: Pengolahan data (Telaumbanua, 2020)

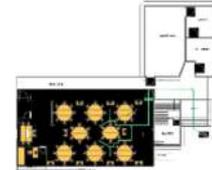
Pengendalian Potensi Bahaya dan Risiko Fisik, Kimia, Mekanik, Listrik, dan Biologi

Tabel 5. Pengendalian potensi bahaya dan risiko fisik, kimia, mekanik, listrik dan biologi

Potensi Risiko	Pengendalian
Meja dan Kursi Komputer	<ul style="list-style-type: none"> • Bahaya Fisik: Menyediakan kotak P3K  
<ul style="list-style-type: none"> • Bahaya fisik: Memar pada bagian kaki dan tangan(1) • Bahaya mekanik: Tangan terjepit(2) • Bahaya Listrik: Tersengat listrik(3) dan kebakaran(4) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bahaya Mekanik <ol style="list-style-type: none"> 1. Adanya SOP penggunaan PC <i>adjustable</i> 2. Membuat rambu peringatan hati-hati tangan terjepit dan kotak P3K   • Bahaya Listrik <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyediakan APAR



2. Menggunakan sistem listrik ditanahkan (*grounding*)
3. Pemasangan jalur evakuasi



Meja dan Kursi Tutorial

- Bahaya fisik: Memar pada kaki dan tangan(5)
- Bahaya mekanik: Luka pada bagian kaki(6)
- Bahaya Listrik: Tersengat listrik(7) dan kebakaran(8)

• Bahaya Fisik Menyediakan kotak P3K

• Bahaya Mekanik Menyediakan kotak P3K

- Bahaya Listrik
 1. Menyediakan APAR
 2. Menggunakan sistem listrik ditanahkan (*grounding*)
 3. Pemasangan jalur evakuasi

Meja dan Kursi Instruktur

- Bahaya fisik: Memar pada kaki dan tangan(9), luka pada bagian kaki(10)
- Bahaya mekanik: Tangan terjepit(11)
- Bahaya Listrik: Tersengat listrik(12) dan kebakaran(13)

• Bahaya Fisik Menyediakan kotak P3K

• Bahaya Mekanik

1. Membuat rambu peringatan hati-hati tangan terjepit
2. Menyediakan kotak P3K

- Bahaya Listrik
 1. Menyediakan APAR
 2. Menggunakan sistem listrik ditanahkan (*grounding*)

3D Printer

- Bahaya fisik: Memmar(14) dan gangguan pendengaran(15)
- Bahaya Kimia: Gangguan pernapasan(16)
- Bahaya Listrik: Luka terbakar(17), tersengat listrik(18) dan kebakaran(19)

Acetone

- Bahaya Kimia: Kebakaran(20), gangguan pernapasan(21), kornea berkabut(22), kulit iritasi(23)

- Bahaya Fisik: Menyediakan kotak P3K
- Bahaya Kimia: *Printer* menggunakan filamen berbahan PLA (*Polyactid Acid*) yang merupakan bahan baku alami dan jika terbuang ke tanah akan terurai

- Bahaya listrik:
 - 1.Menyediakan APAR
 - 2.Menggunakan sistem listrik ditanahkan (*grounding*)

- Bahaya Kimia:
 - 1.Adanya SOP penggunaan *acetone*
 - 2.Disimpan dalam penyimpanan terisolasi
 - 3.Penggunaan rambu mudah terbakar
 - 4.Penyediaan APAR
 - 5.Penyediaan APD yaitu masker



- 6.Penyediaan APD yaitu *googles* (kacamata)



- 7.Penyediaan APD yaitu sarung tangan karet



- Bahaya Biologi: Gangguan pernapasan(24) dan sumber
- Bahaya Biologi:
 - 1.Penggunaan AC untuk mengkondisikan dan

bakteri(25)

- mengatur suhu
- 2.Penggunaan *exhaust fan* untuk pertukaran udara



- 3.Dilakukan pengecekan AC secara berkala

- Bahaya Biologi: Gangguan pernapasan(26) dan sumber bakteri(27)

- Bahaya Biologi:
 - 1.Pembersihan ruangan secara teratur dengan *vacum cleaner*.
 - 2.Penyediaan *exhaust fan* untuk pertukaran/sirkulasi udara
 - 3.Pemeriksaan ruangan secara berkala menggunakan *check list*

Sumber: Pengolahan data (Telaumbanua, 2020)

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

- Pada aktifitas penggunaan meja dan kursi komputer, meja dan kursi tutorial, meja dan kursi untuk instruktur, masing-masing memiliki 28 potensi risiko secara ergonomi dengan masing-masing potensi risiko yang berada pada level tinggi (*hight*), sedang (*medium*), rendah (*Low*), dan ekstrim (*extreme*).
- Masing-masing fasilitas yang ada di Lab Desprin memiliki potensi bahaya dari segi fisik, kimia, mekanik, listrik, dan biologi. Adapun jumlah risiko secara keseluruhan adalah 27 risiko bahaya dengan jumlah yang berbeda untuk masing-masing fasilitas.
- Strategi pengendalian potensi bahaya dan risiiko ergonomi dilakuakn dengan mendesain menggunakan ukuran yang telah

ditetapkan yaitu ukuran antropometri dari mahasiswa dan dosen sehingga dapat mengurangi risiko bahaya ergonomi yang telah dinilai sebelumnya. Sementara untuk pengendalian potensi bahaya dan risiko fisik, listrik, mekanik, dan biologi menggunakan strategi pengendalian administrasi untuk pembuatan prosedur, rambu-rambu K3, jalur evakuasi, serta menggunakan strategi pengendalian penggunaan alat pelindung diri (APD) untuk risiko bahaya kimia pada ke tujuh fasilitas yang ada di Laboratorium Desain Produk dan Inovasi

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. C., Zin, I. N. M., Othman, M. K., & Muhamad, N. H. (2016). Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Accidents at Power Plant. *MATEC Web of Conferences*, 66, 1–6.
<https://doi.org/10.1051/mateconf/20166600105>
- BPJS. (2019). *Angka Kecelakaan Kerja Cenderung Meningkat, BPJS Ketenagakerjaan Bayar Santunan Rp 1,2 Triliun*.
www.bpjsketenagakerjaan.go.id/berita/23322/Angka-Kecelakaan-Kerja-Cender
- Dewi, N. F. (2020). Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 2(2), 125–134.
- Fatimah, S., & Indrawati, F. (2018). Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Laboratorium Kimia. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 1(3), 84–94.
- Fitra, Desyanti, & Suhaidi, M. (2020). Penerapan Data Antropometri Siswa Dalam Perancangan Tempat Berwudhu di SDIT ATH Thaariq - 2 Dumai. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 1–10.
- Giananta, P., Hutabarat, J., & Soemanto. (2020). Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hirarc Di Pt . Boma Bisma Indra. *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)*, 3(2), 106–110.
- Haslindah, A., Jamaluddin, & Kasman, G. S. (2017). Analisis Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkit Tello Kota Makasar. *ILTEK*, 12(2), 1755–1759.
- ILO. (2009). *Manajemen Sumber Daya Manusia Manajemen Sumber Daya Manusia Untuk Kerjasama dan Usaha yang Sukses*.
- Indragiri, S. (2018). Manajemen Risiko K3 Menggunakan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Jurnal Kesehatan*, 9(1), 39–52.
- Jannah, M. (2015). Identifikasi Bahaya, Penilaian Resiko, Dan Pengendalian Resiko Pada Aktivitas Tambang Batubara Di Pt. Kim Kabupaten Muaro Bungo, Provinsi Jambi. *Bina Tambang*, 2(1), 258–270.
<http://ejournal.unp.ac.id/index.php/mining/article/view/5287>
- Kusmindari, dkk. (2014). Desain Dayan Ergonomis untuk Mengurangi Musculoskeletal Disorder pada Pengrajin Songket dengan Menggunakan Aplikasi Nordic Body Map. *Seminar Nasional Teknik Industri BKSTI 2014*, 53(9), 5–6.
- Madill, K. (2003). Standard Australia Licence 1999. In *As/Nzs 4360:1999*. Standards New Zealand.
http://www.epsonet.eu/mediapool/72/723588/data/2017/AS_NZS_4360-1999_Risk_management.pdf
- Marbun, C. E., & Siboro, B. A. H. (2020). Perancangan Meja dan Kursi Komputer Sesuai Dengan Sistem Smart Class pada Laboratorium Desain Produk dan Inovasi Institut Teknologi Del. *Jurnal Teknik Industri Trisakti*, 10(3), 255–265.
- Nurfajriah, N., & Arifati, R. (2018). Analisis Ergonomi pada Proses Pembuatan Tahu untuk Mengurangi Resiko Cidera Musculoskeletal Disorder (MSDs). *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, 13(2), 19–30.
<https://doi.org/10.33005/tekmapro.v13i2.39>
- Putri, B. S., & Kartika, L. (2017). Pengaruh Kualitas Pelayanan Bpjs Kesehatan Terhadap Kepuasan Pengguna Perspektif Dokter Rumah Sakit Hermina Bogor. *Jurnal Riset Manajemen Dan Bisnis (JRMB) Fakultas Ekonomi UNIAT*, 2(1), 1–12.
<https://doi.org/10.36226/jrmb.v2i1.24>

- Rahmawati, R. F., & Suzianti, A. (2020). Identifying Hazards and Risk Assessment in Hazardous Process of Making Prosthesis and Orthosis. *ACM International Conference Proceeding Series*, June, 164–168. <https://doi.org/10.1145/3400934.3400965>
- Ramdhani, D., & Zalynda, P. M. (2018). Analisis Postur Kerja Pengrajin Handy Craft Menggunakan Nordic Body Map dan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA). *Institutional Repositories and Scientific Journals*, 1–13. Dani Ramdhani1), IR.Putri Mety Zalynda, MT2)
- Ridasta, B. A. (2020). Penilaian Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Laboratorium Kimia. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 4(1), 64–75.
- Septiani, R., & Pratiwi, M. (2019). Penetapan Metode 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin) dan Identifikasi Potensi Bahaya di Gudang Bahan Kimia Laboratorium. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Sinaga, H. H., Siboro, B. A. H., & Marbun, C. E. (2021). Desain Meja dan Kursi Tutorial Laboratorium Desain Produk dan Inovasi Menggunakan Metode 12 Prinsip Ergonomi dan Pendekatan Antropometri. *Jurnal Sistem Teknik Industri (JSTI)*, 23(1), 34–45.
- Sutapa, I. N., & Sutapa, I. W. S. I. K. (2020). Evaluasi Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja Berdasarkan Sistem Manajemen K3 Workshop dan Laboratorium Jurusan Teknik Sipil. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)*, 6(1), 539–546.
- Telaumbanua, M. J. (2020). Perancangan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Laboratorium Desain Produk dan Inovasi di Institut Teknologi Del. In *Institut teknologi Del* (Vol. 21, Issue 1). <http://mpoc.org.my/malaysian-palm-oil-industry/>
- Wahyudin, Azizah, F. N., & Nugraha, B. (2016). Analisis Perbaikan Fasilitas Bermain Yang Ergonomi Outdoor Santri Raudhatul Atfal Dengan Metode Besafe. *Teknik Industri Universitas Singaperbangsa Karawang*.