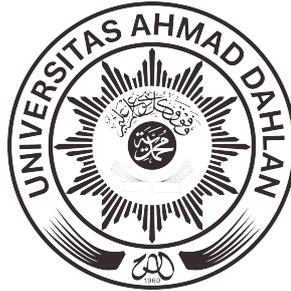


Rumpun Ilmu	: Teknik Industri
Bidang Keahlian	: Manufacturing Engineering
Jenis Riset	: Dasar

PROPOSAL PENELITIAN
SKEMA PENELITIAN DASAR



ANALISA GANGUAN OTOT RANGKA PADA PEMBUATAN BATU BATA
KONVENSIONAL BERDASARKAN SNI 9011: 2021

TIM PENELITI :

Ketua : Dr. Ir. Tri Budiyanto, M.T.

Anggota : 1. Okka Adiyanto, S.T.P., M.Sc
2. Hari Haryadi, S.P., M.Sc.

Mahasiswa Terlibat : 1. Dimas Yudhafianto Putra (1800019011)
2. Muhammad Mustofa (1900019097)
3. Fatwarullah Islan Dewangga Saffaro Tolly
(1900019089)
4. Doni Arya Prakosa (1900019124)
5. Amirul Hazji Hasibuan (1900019145)

TEKNIK INDUSTRI
TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
MARET 2024

HALAMAN PENGESAHAN
PROPOSAL PENELITIAN DANA INTERNAL UAD
TAHUN AKADEMIK 2023/2024

Judul Penelitian : Analisa Gangguan Otot rangka pada pembuatan Batu Bata konvensional berdasarkan SNI 9011: 2021
Butir Renstra Prodi/Pusat : Program Studi
TSE Penelitian : 20.07-Engineering sciences
Jenis Riset : Dasar
Skala TKT : 2

Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ir. TRI BUDIYANTO M.T.
b. NIY/NIP : 60920112
c. Fakultas/Program Studi : Teknologi Industri / Teknik Industri
d. Pendidikan Terakhir : S3
e. Jabatan Akademik : Lektor

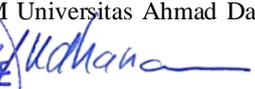
Anggota Peneliti

Nama Lengkap dan Gelar : 1. Okka Adiyanto, S.T.P., M.Sc (Teknik Industri)
2. Hari Haryadi, S.P., M.Sc. (TEKNOLOGI PANGAN)

Anggota Peneliti Eksternal

Nama Lengkap dan Gelar :

Jumlah mahasiswa terlibat : 5 orang
Lama Penelitian : 8 bulan Biaya Total
Penelitian : Rp. 12.000.000,00
- Diusulkan ke UAD : Rp. 12.000.000,00
- Sumber Dana Lain : Rp. 0,00

Menyetujui,
Kepala LPPM Universitas Ahmad Dahlan,


Anton Yudhana, S.T., M.T., Ph.D.
NIP/NIY. 60010383

Yogyakarta, 14 Juli 2023
Ketua Pengusul,



Dr. Ir. TRI BUDIYANTO M.T.
NIP/NIY. 60920112

COVER LETTER
REVISI PROPOSAL PENELITIAN TA. 2023/2024

Ketua Peneliti : TRI BUDIYANTO, Dr. Ir., M.T.
Judul Penelitian : Analisa Gangguan Otot rangka pada pembuatan Batu Bata konvensional berdasarkan SNI 9011: 2021
Hari, Tanggal Review : Senin, 31 Juli 2023

No.	Kriteria (Indikator Penilaian)	Komentar Reviewer	Isi Perbaikan
1.	KELENGKAPAN RINGKASAN Kelengkapan Ringkasan meliputi indikator : (i) latar belakang, (ii) tujuan penelitian, (iii) tahapan metode penelitian, (iv) luaran yang ditargetkan serta (v) uraian TKT penelitian yang diusulkan.	Hanya ada 4 indikator yang tertulis dalam ringkasan, tahapan metode penelitian belum diuraikan secara detail.	Sudah ditambahkan terkait metode penelitian "Pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan wawancara terhadap pekerja UMKM batu bata di UKM Padangan Kalurahan Sitimulyo Kecamatan Piyungan Kabupaten Bantul.. Selain itu pekerja mengisi kuisioner keluhan berdasarkan SNI 9011:2021. Setelah responden mengisi maka akan dilanjutkan dengan analisa hasil kuisioner tersebut"
2.	KEJELASAN RINGKASAN Kejelasan Ringkasan yang meliputi indikator : (i) latar belakang, (ii) tujuan penelitian, (iii) tahapan metode penelitian, (iv) luaran yang ditargetkan serta (v) uraian TKT penelitian yang diusulkan.	1. Pada latar belakang permasalahan sebaiknya dilengkapi dengan uraian hasil studi pendahuluan, yang menggambarkan berapa keluhan dari beberapa pekerja. 2. Tahapan metode penelitian harus eksplisit disebutkan. 3. Ejaan "industry" dan "produktifitas" disesuaikan dengan EYD	1. Latar belakang masalah sudah dilengkapi dengan studi pendahuluan terkait keluhan pekerja " Pada studi pendahuluan yang dilakukan dengan wawancara terhadap 2 pekerja UKM Padangan di daerah Sitimulyo Sewon Kabupaten Bantul didapatkan permasalahan terkait postur kerja pada proses penjemuran batu bata merah. Berdasarkan wawancara tersebut ditemukan keluhan pada tulang punggung kedua pekerja tersebut yaitu rasa nyeri setelah melakukan pekerjaan tersebut. Berdasarkan pengamatan pada studi pendahuluan juga ditemukan pekerja melakukan Penjemuran batu bata merah dengan posisi jongkok, posisi tersebut dilakukan oleh pekerja lebih dari 90 menit, proses penjemuran batu bata merah dilakukan dari pukul 08.00 pagi, setelah itu batu bata merah akan didiamkan mengering hingga pukul 13.00 siang". 2. Tahapan metode sudah ditambahkan 3. Ejaan sudah diganti dengan EYD.
3.	KELENGKAPAN LATAR BELAKANG Kelengkapan Latar Belakang meliputi indikator : (i) permasalahan yang akan diteliti, (ii) tujuan penelitian, (iii) urgensi penelitian, (iv) alasan mengenai pemilihan skema penelitian.	Sudah lengkap	Terima kasih
4.	KEJELASAN LATAR BELAKANG Kejelasan Latar Belakang yang meliputi indikator : (i) permasalahan yang akan diteliti, (ii) tujuan penelitian, (iii) urgensi penelitian, (iv) alasan mengenai pemilihan skema penelitian.	Pada penjelasan permasalahan yang diteliti: perlu dijelaskan pengamatan di UMKM tertentu sebagai studi pendahuluan, berapa pekerja yang diwawancara dan keluhannya	Sudah ditambahkan di latar belakang
5.	KELENGKAPAN TINJAUAN PUSTAKA Kelengkapan Tinjauan Pustaka meliputi indikator : (i) state of the art dan peta jalan (road map) dalam bidang yang diteliti, (ii) sumber pustaka/referensi primer relevan dan mengutamakan hasil penelitian pada jurnal ilmiah dan/atau paten yang terkini, (iii) menggunakan sumber pustaka 10 tahun terakhir.	1. State of the art dalam bidang yang diteliti belum dituliskan secara lengkap 2. Cek sepiantas antara sitasi kajian pustaka dan no referensi tidak sesuai	1. State of the art sudah ditambahkan 2. Sitasi dan referensi sudah diperbaiki

6.	<p>KEJELASAN TINJAUAN PUSTAKA Kejelasan Tinjauan Pustaka yang meliputi indikator : (i) state of the art dan peta jalan (road map) dalam bidang yang diteliti, (ii) penggunaan sumber pustaka/referensi primer relevan dan mengutamakan hasil penelitian pada jurnal ilmiah dan/atau paten yang terkini, (iii) menggunakan sumber pustaka 10 tahun terakhir.</p>	<p>1. State of the art dalam bidang yang diteliti belum dijelaskan secara lengkap, perlu dijelaskan sejauh mana penelitian tentang ergonomi terkait pembuatan batu bata, sehingga tergambar posisi penelitian yang diusulkan dibanding penelitian-penelitian yang sudah ada. 2. Isi kajian pustaka lebih banyak menguraikan penelitian tentang perancangan alat, padahal penelitian ini tentang Analisis Gangguan Otot Rangka (GOTRAK), sehingga kajian pustaka yang merupakan bentuk literature review hasil penelitian di bidang ini perlu ditambahkan dan gunakan referensi yang berasal dari jurnal dengan terbitan yang up to date. 3. Kajian pustaka mulai referensi [5], sedangkan [1] sampai [4] tidak ditemukan dan penomoran tidak sesuai</p>	<p>1. State of the art sudah diperbaiki sehingga SOTAny " Dari berbagai penelitian yang sudah dilakukan maka belum ada penelitian tentang analsia gangguan otot rangka pada UKM batu bata" 2. Kajian pustaka sudah diperbaiki 3. sitasi sudah diperbaiki</p>
7.	<p>KELENGKAPAN METODE PENELITIAN Kelengkapan Metode Penelitian meliputi indikator : (i) populasi, sampel dan teknik sampling, (ii) metode pengumpulan data, (iii) desain penelitian, (iv) prosedur penelitian, (v) analisis data yang dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang menggambar apa yang sudah dilaksanakan dan yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Bagan penelitian harus dibuat secara utuh dengan penahapan yang jelas, mulai dari awal bagaimana proses dan luarannya, dan indikator capaian yang ditargetkan.</p>	<p>Indikator metode penelitian yang menjelaskan populasi, sampel dan teknik sampling atau yang serupa belum ada</p>	<p>Indikator pada metode penelitian sudah di perbaiki sehingga mencakup indikator (i) populasi, sampel dan teknik sampling, (ii) metode pengumpulan data, (iii) desain penelitian, (iv) prosedur penelitian, (v) analisis data yang dilengkapi dengan diagram alir penelitian</p>
8.	<p>KEJELASAN METODE PENELITIAN Kejelasan Metode Penelitian meliputi indikator : (i) populasi, sampel dan teknik sampling, (ii) metode pengumpulan data, (iii) desain penelitian, (iv) prosedur penelitian, (v) analisis data yang dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang menggambar apa yang sudah dilaksanakan dan yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Bagan penelitian harus dibuat secara utuh dengan penahapan yang jelas, mulai dari awal bagaimana proses dan luarannya, dan indikator capaian yang ditargetkan.</p>	<p>1. Perlu dilengkapi penjelasan tentang populasi, sampel dan teknik sampling atau yang serupa 2. Untuk metode pengumpulan data, perlu dilampirkan kuesioner penelitian sesuai metode GOTRAK 3. Pada flow chart penelitian tahap 1, mengapa kajian pustaka terkait eco-brick bukan pembuatan batu bata ? 4. Pada tahap 4: mengapa tidak ada tahap membandingkan hasil penilaian REBA, Nordic Body Map, dan waktu proses sebelum dan sesudah dilakukan penerapan fasilitas kerja baru, seperti pada uraian sebelumnya</p>	<p>1. sudah ditambahkan 2. Kuisisioner penelitian sudah ditambahkan 3. Flow chart sudah diperbaiki bukan eco-brick tetapi batu bata. 4. Sudah ditambahkan terkait pembandingan metode yaitu REBA dan GOTRAK</p>
9.	<p>DAFTAR PUSTAKA Daftar pustaka meliputi indikator : (i) penulisan daftara pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan, (ii) hanya pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam daftar pustaka, (iii) minimal 15 referensi.</p>	<p>1. Sitasi no [1] sampai [4] tidak ada 2. No di sitasi dan daftar pustaka tidak sesuai 3. Jika sitasi no [1] sampai [4] tidak ada, sementara jumlah daftar pustaka 18, maka referensi masih belum memenuhi minimal 15 referensi</p>	<p>Sudah diperbaiki</p>

Luaran Penelitian

No.	Luaran	Nama/Judul	Jenis
1.	Artikel di Jurnal Nasional Terakreditasi Sinta 4	journal Serambi Engineering (JSE)	Wajib
2.	Prosiding seminar nasional	The 2nd International Conference on ergonomics, safety, and Health (ICESH)	Tambahan

**PROPOSAL PENELITIAN DANA INTERNAL UAD
TAHUN AKADEMIK 2023/2024**

A. DATA PENELITIAN

1. Identitas Penelitian

- a. NIY/NIP : 60920112
- b. Nama Lengkap : TRI BUDIYANTO, Dr. Ir., M.T.
- c. Judul : Analisa Gangguan Otot rangka pada pembuatan Batu Bata konvensional berdasarkan SNI 9011: 2021
- d. Lokasi Penelitian : Yogyakarta
- e. Lama Penelitian : 8 Bulan
- f. Tanggal Mulai : 01 Agustus 2023
- g. Tanggal Rencana Selesai : 30 Maret 2024

2. Skema Penelitian

- a. Skema Penelitian : Internal - Penelitian Dasar
- b. Jenis Riset : Dasar
- c. Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT) : 2
- d. Tujuan Sosial Ekonomi (TSE) : 20.07-Engineering sciences
- e. Bidang Kepakaran : Manufacturing Engineering
- f. Bidang Fokus : Pendidikan, Seni, dan Sosial Humaniora
- g. Tema Penelitian : Ergonomic and human factors
- h. Topik Penelitian : Sumber daya manusia dalam lingkup organisasi industri
- i. Renstra Penelitian : Program Studi
- j. Rumpun Ilmu : Teknik Industri

B. SUBSTANSI PENELITIAN

Data Mitra

- a. Nama Mitra :
- b. Alamat Mitra :

C. ANGGOTA PENELITIAN

1. Anggota Internal

- Nama Anggota Internal : 1. Okka Adiyanto, S.T.P., M.Sc
2. Hari Haryadi, S.P., M.Sc.

2. Anggota Mahasiswa

- Nama Anggota Mahasiswa : 1. Dimas Yudhafianto Putra (1800019011)
2. Muhammad Mustofa (1900019097)
3. Fatwarullah Islanddewangga Saffaro Tolly (1900019089)
4. Doni Arya Prakosa (1900019124)
5. Amirul Hazji Hasibuan (1900019145)

3. Anggota Eksternal

- Nama Anggota Eksternal : -

D. RINCIAN DANA PENELITIAN

1. Dana Penelitian

- a. Usulan Dana : Rp. 12.000.000,00
- b. Pemberi Dana Lain :
- c. Jumlah Dana Lain : Rp. 0,00
- d. Total Usulan Dana Penelitian : Rp. 12.000.000,00
- e. Dana Disetujui (LPPM) : Rp. 0,00

2. Komponen Biaya

No.	Komponen Biaya	Item	Satuan	Volume	Biaya Satuan (Rp)	Total (Rp)
-----	----------------	------	--------	--------	-------------------	------------

1.	Honorarium	Honoraium Ketua	Paket	1	1.200.000,00	1.200.000,00
2.	Honorarium	Honorarium anggota 1	Paket	1	1.200.000,00	1.200.000,00
3.	Honorarium	Honorarium anggota 2	Paket	1	1.200.000,00	1.200.000,00
4.	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	souvenir responden	Buah	50	50.000,00	2.500.000,00
5.	Perjalanan	Pengambilan survei	Kali	10	100.000,00	1.000.000,00
6.	Pelaporan dan Luaran	Biaya APC	Artikel	1	500.000,00	500.000,00
7.	Pelaporan dan Luaran	Proofread	Paket	1	850.000,00	850.000,00
8.	Pelaporan dan Luaran	Conference	Paket	1	2.000.000,00	2.000.000,00
9.	Analisis Data	Analisa SPSS	OH	5	100.000,00	500.000,00
10.	Pengumpulan Data	Cetak Kuisisioner	Kali	50	15.000,00	750.000,00
11.	ATK	Kertas HVS	Rim	3	50.000,00	150.000,00
12.	ATK	Bolpoint	Box	3	50.000,00	150.000,00
					Total Dana	12.000.000,00

E. JENIS LUARAN PENELITIAN

Jenis Luaran : 1. Artikel di Jurnal Nasional Terakreditasi Sinta 4 (Wajib)
2. Prosiding seminar nasional (Tambahan)

F. RENCANA TINDAK LANJUT PENELITIAN

No.	Rencana Tindak Lanjur	Deskripsi
1.	Penerapan dalam Kegiatan Perkuliahan	- Ergonomi dan perancangan sistem kerja

Template Proposal Penelitian

PROPOSAL PENELITIAN

JUDUL PENELITIAN

Analisa Gangguan Otot rangka pada pembuatan Batu Bata konvensional berdasarkan SNI 9011: 2021

Ringkasan penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi: latar belakang penelitian, tujuan penelitian, tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, serta uraian TKT penelitian yang diusulkan.

RINGKASAN

Batu bata merupakan salah satu bahan krusial yang digunakan sebagai bahan bangunan. Pada pembuatan batu bata ini terdapat beberapa keluhan yang dirasakan oleh perajin batu bata. Saat ini industri batu bata dilakukan secara konvensional dengan dilakukan secara manual tanpa bantuan mesin. Pekerjaan yang dilakukan secara manual pada pembuatan batu bata terutama dalam proses pembuatan batu bata ini akan mengakibatkan pekerja merasa tidak nyaman sehingga mengalami keluhan sakit disekitar punggung. Selain itu pekerja juga mengalami kelelahan secara fisik sehingga akan mengakibatkan penurunan produktifitas. **Tujuan akhir dari penelitian ini yaitu menganalisa postur tubuh pekerja batu bata sesuai dengan SNI 9011:2021. Penelitian ini juga sangat penting dilakukan karena akan memberikan saran terhadap pekerja batu bata sehingga dapat mencegah gangguan otot rangka.** Pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan wawancara terhadap pekerja UMKM batu bata di UKM Padangan Kalurahan Sitimulyo Kecamatan Piyungan Kabupaten Bantul. Selain itu pekerja mengisi kuisisioner keluhan berdasarkan SNI 9011:2021. Setelah responden mengisi maka akan dilanjutkan dengan analisa hasil kuisisioner tersebut. Selain itu penelitian ini juga sejalan dengan restra penelitian program studi Teknik Industri yaitu *sustainable ergonomic and product design* . **Luaran yang diharapkan dalam penelitian ini yaitu 1 artikel yang diterbitkan pada jurnal Sinta 4 yaitu jurnal Serambi Engineering.** Tingkat Ketersiapan Teknologi (TKT) yang diharapkan pada penelitian ini yaitu TKT 2. **TKT 2 ini akan terbentuk** dengan memberikan saran untuk mencegah gangguan otot rangka

Kata kunci maksimal 5 kata kunci. Gunakan tanda baca titik koma (;) sebagai pemisah dan ditulis sesuai urutan abjad.

Batu bata; Gangguan Otot Rangka; SNI 9011:2021

Latar belakang penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi: (i) permasalahan yang akan diteliti, (ii) tujuan penelitian, dan (iii) urgensi penelitian. Pada bagian akhir latar belakang ini juga dipaparkan alasan mengenai pemilihan skema penelitian.

LATAR BELAKANG

UKM atau Usaha Kecil dan Menengah memiliki jasa yang cukup strategis dalam hal pembangunan ekonomi ditingkat nasional, hal itu disebabkan karena selain memiliki peran dalam pertumbuhan ekonomi dan pemberdayaan tenaga kerja, UKM juga berperan dalam mendistribusikan hasil-hasil dari pembangunan. Masalah ekonomi yang pernah melanda

negara Indonesia sejak beberapa tahun yang lalu, banyak usaha berskala cukup besar yang bahkan sampai berhenti beroperasi, sektor usaha berskala kecil terbukti lebih ampuh dalam hal menghadapi masalah krisis ekonomi tersebut. Sektor usaha berskala Kecil (UKM) pada umumnya menjalankan produksinya dengan cara konvensional sehingga tidak berdampak pada ekonomi secara langsung. Cara konvensional yang diterapkan oleh UKM ini biasanya hanya memperkerjakan manusia sebagai pekerja tanpa bantuan mesin. Namun cara konvensional ini akan mengakibatkan dampak pada manusia itu sendiri. Dampak tersebut dapat berupa cedera otot akibat postur kerja yang tidak ergonomis. UKM seringkali menganggap permasalahan postur kerja adalah hal yang sepele, padahal masalah postur kerja dapat mempengaruhi produktivitas operator dalam menjalani pekerjaannya.

Batu bata adalah suatu batu buatan yang terbentuk dari bahan tanah liat dengan atau tanpa bahan campuran, batu bata dihilangkan kadar airnya melalui proses penjemuran, lalu ditunggu selama beberapa hari kemudian dibakar diatas kulit padi kering dengan temperatur tinggi hingga mengeras dan tidak lebur apabila direndam dalam air. Bahan mentah batu bata dapat menggunakan campuran bahan dan tanpa campuran bahan tergantung pada keadaan tanah liat yang dipakai. Campuran bahan yang biasa digunakan adalah pasir, sekam padi, dan serbuk gergaji. Pekerja UKM dinilai masih belum produktif dalam pembuatan batu bata, hal ini dikarenakan kondisi lingkungan kerja yang tidak nyaman sehingga pekerja mudah mengalami kelelahan secara fisik. Ada 3 proses inti dalam pembuatan batu bata yaitu pencetakan, penjemuran dan pemangangan.

Pada studi pendahuluan yang dilakukan dengan wawancara terhadap 2 pekerja UKM Padangan di daerah Sitimulyo Sewon Kabupaten Bantul didapatkan permasalahan terkait postur kerja pada proses penjemuran batu bata merah. Berdasarkan wawancara tersebut ditemukan keluhan pada tulang punggung kedua pekerja tersebut yaitu rasa nyeri setelah melakukan pekerjaan tersebut. Berdasarkan pengamatan pada studi pendahuluan juga ditemukan pekerja melakukan Penjemuran batu bata merah dengan posisi jongkok, posisi tersebut dilakukan oleh pekerja lebih dari 90 menit, proses penjemuran batu bata merah dilakukan dari pukul 08.00 pagi, setelah itu batu bata merah akan didiamkan mengering hingga pukul 13.00 siang.

Produktivitas operator/pekerja dipengaruhi oleh kondisi stasiun kerja tempat dimana operator melakukan aktivitas kerjanya. Apabila kondisi stasiun kerja nyaman bagi seorang operator, tentunya produktivitasnya juga akan meningkat. Sebaliknya apabila operator merasa tidak nyaman, maka produktivitasnya juga akan menurun. Selain penurunan produktivitas pekerja, stasiun kerja yang tidak baik dapat meningkatkan resiko cedera yang dialami oleh operator. Pada penelitian ini dilakukan pada proses penjemuran batu bata merah pada UKM batu bata Padangan di Kalurahan Sitimulyo Kecamatan Piyungan Kabupaten Bantul.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode analisis GOTRAK. *Analisis Gangguan Otot Rangka* (GOTRAK) adalah metode yang digunakan untuk mengamati postur kerja yang memiliki resiko cedera pada tubuh operator. Metode analisis GOTRAK adalah metode yang digunakan untuk menganalisis penyakit atau kelaian yang terjadi pada bagian rangka dan otot yang ditimbulkan karena melakukan pekerjaan yang dinilai tidak ergonomis secara berulang-ulang serta beban yang diangkat melebihi kapasitas dari daya tampung tubuh.

Oleh karena itu **penelitian ini bertujuan** untuk menganalisa pekerja batu bata. **Penelitian ini juga sangat penting dilakukan** karena akan **membuat** rekomendasi perbaikan terhadap postur tubuh pekerja batu bata berdasarkan SNI 9011: 2021. Penelitian ini juga sejalan dengan renstra program studi Teknik Industri yang memiliki fokus pada *sustainable production*. Penelitian ini menggunakan **skema Penelitian Riset Dasar** hal ini karena pada riset ini akan menysasar pada TKT 2 yaitu formulasi konsep dan/atau aplikasi teknologi

Tinjauan pustaka tidak lebih dari 1000 kata dengan mengemukakan state of the art dan peta jalan (road map) dalam bidang yang diteliti. Bagan dan road map dibuat dalam bentuk JPG/PNG yang kemudian disisipkan dalam isian ini. Sumber pustaka/referensi primer yang relevan dan dengan mengutamakan hasil penelitian pada jurnal ilmiah dan/atau paten yang terkini. Disarankan penggunaan sumber pustaka 10 tahun terakhir.

TINJAUAN PUSTAKA

Batu bata adalah bahan yang berasal dari tanah liat alami yang dicampur dengan bahan lain atau tanpa penambahan bahan. Batu bata umum dijadikan sebagai bahan bangunan dalam pembuatan rumah yang proses pembuatannya diawali dengan proses pencampuran tanah liat dengan campuran bahan, campuran bahan yang biasa digunakan yaitu pasir, serbuk gergaji, dan sekam. Langkah selanjutnya adalah proses pencetakan batu bata agar bentuknya menjadi sempurna. Proses selanjutnya adalah disusun untuk dikeringkan melalui proses pencetakan yang memakan waktu 4 sampai 5 hari jika cuaca cerah kemudian dibersihkan kotorannya. Setelah dibersihkan dilakukan proses pembakaran dengan suhu tinggi hingga mengeras dan tidak melebur saat direndam dalam air. Kondisi stasiun kerja sangat mempengaruhi kinerja para pekerja saat melakukan pekerjaannya. Apabila pekerja mendapatkan kenyamanan pada kondisi stasiun kerja tentu saja produktivitas kinerja akan meningkat. Begitupun sebaliknya apabila pekerja merasa tidak nyaman maka produktivitas kinerja akan menurun. Postur kerja pekerja batu bata ini memiliki beberapa kekurangan yaitu pekerja mengalami keluhan seperti kram pada bagian kaki serta pegal-pegal pada bagian lengan dan bahu selama proses pencetakan. Proses pencetakan dilakukan dengan posisi berdiri, jongkok, dan bungkuk selama 5-6 jam sehingga dinilai tidak ergonomis.

Pembahasan mengenai postur kerja sangat erat sekali dengan ilmu ergonomi. Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyerasikan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik [1]–[3].

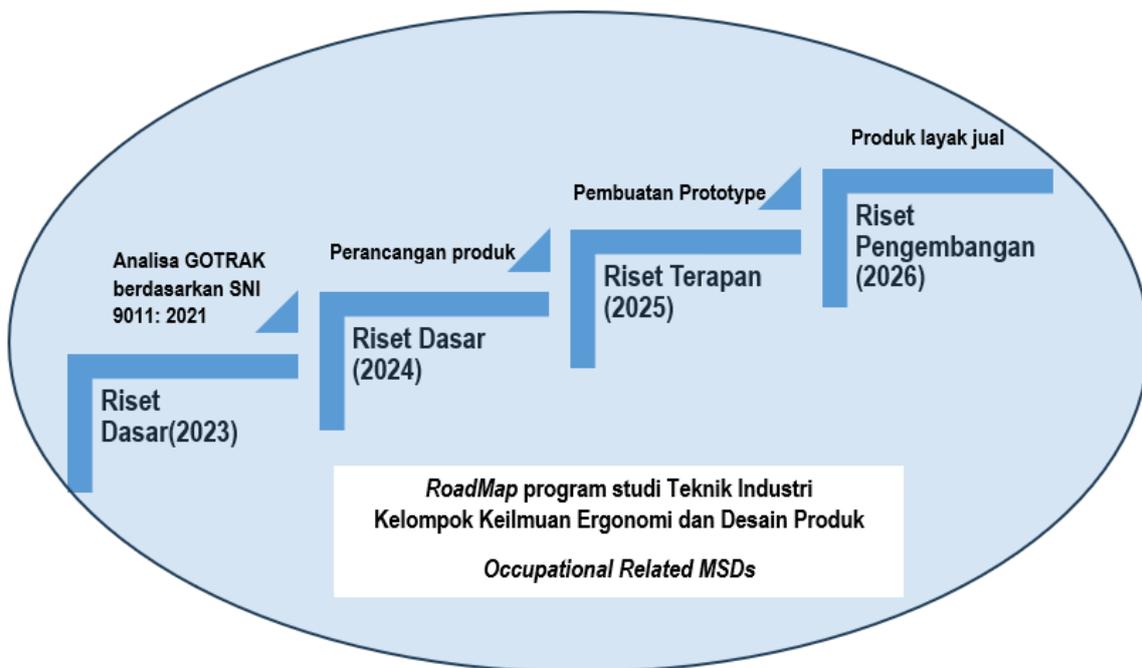
Postur kerja yang tidak baik akan menyebabkan gangguan pada tulang rangka atau gangguan Gangguan musculoskeletal. Gangguan musculoskeletal adalah cedera pada otot, saraf, tendon, ligament, sendi, tulang rawan, atau cakram tulang belakang. Sinyal adanya indikasi MSDs adalah sakit, kegelisahan, kesemutan, kematian rasa, rasa terbakar, pembengkakan, kekakuan, kram, kekuatan genggam di tangan bergerak, rentang gerak pendek, perubahan keseimbangan tubuh, sesak atau hilangnya fleksibilitas [4], [5].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa postur tubuh pekerja batu bata dengan metode GOTRAK SNI 9011: 2021. Penelitian terkait analisa postur tubuh pada batu bata sudah banyak dilakukan. Penelitian terkait analisa postur tubuh batu bata dapat dilihat pada penelitian Muhammad dicky andrean tahun 2023, pada penelitian tersebut postur tubuh dianalisa menggunakan REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) [6]. Dari perhitungan yang dilakukan pada penelitian tersebut didapatkan skor reba sebesar 10 yang mengindikasikan ketidaknyamanan yang tinggi yang dirasakan pekerja saat mengoperasikan alat angkut batu bata sehingga diperlukan perbaikan rancangan alat angkut batu bata yang ergonomis untuk mengurangi keluhan yang dialami oleh pekerja.

Penelitian lain terkait postur pekerja batu bata yaitu pada penelitian Fernando tahun 2016 menggunakan REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) [7]. Berdasarkan hasil penelitian dengan metode REBA tersebut postur tubuh pekerja tergolong pada kategori 3 dalam arti berbahaya pada sistem *musculoskeletal* dan perlu tindakan secepatnya. Selain itu pada penelitian analisa postur banyak menggunakan analisa cepat ergonomic yaitu REBA dan RULA [8]–[13].

Penggunaan metode REBA maupun RULA dalam menilai resiko kerja dan menunjukkan perlu adanya pengurangan resiko yang diakibatkan postur kerja operator hanya membutuhkan waktu yang singkat [14], [15]. Salah satu standar penilaian gangguan ergonomi di Indonesia mengacu pada SNI 9011: 2021. Pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja yang dimaksudkan dalam standar SNI 9011: 2021 ini adalah metode atau cara pengukuran ergonomi meliputi persiapan, pelaksanaan pengukuran serta evaluasi hasil pengukuran ergonomi. Standar ini digunakan sebagai bahan acuan dalam mengidentifikasi bahaya ergonomi, menilai tinggi atau rendahnya risiko ergonomi serta pertimbangan dalam mengembangkan dan menerapkan pengendalian yang efektif sesuai dengan ketentuan dalam Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 5 Tahun 2018.

Pengukuran postur tubuh berdasarkan SNI 9011: 2021 masih banyak diterapkan pada industri manufaktur [16], [17]. **Dari berbagai penelitian yang sudah dilakukan maka belum ada penelitian tentang analisa gangguan otot rangka pada UKM batu bata.** Selain belum ditemukannya penelitian yang sejenis, penelitian ini sesuai dengan *roadmap* penelitian yang sudah disusun peneliti mulai dari tahun 2023 hingga 2026. *Road map* penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Roadmap penelitian

Metode atau cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan ditulis tidak melebihi 600 kata, meliputi: (i) populasi, sampel, teknik sampling, (ii) metode pengumpulan data, (iii) desain penelitian, (iv) prosedur penelitian, dan (iv) analisis data. Bagian ini dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang menggambarkan apa yang sudah dilaksanakan dan yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Format diagram alir dapat berupa file JPG/PNG. Bagan penelitian harus dibuat secara utuh dengan penahapan yang jelas, mulai dari awal bagaimana proses dan luarannya, dan indikator capaian yang ditargetkan.

METODE PENELITIAN

A. Responden

Pada penelitian ini dilakukan dengan seluruh populasi di UKM batu bata Padangan. UKM Padangan memiliki 4 operator yang bekerja pada stasiun kerja pengeringan

B. Metode Pengumpulan data

Pada penelitian ini dilakukan dengan cara wawancara terhadap semua operator yang ada di UKM batu bata padangan. Selain itu juga dilakukan pengisian kuisisioner yang sesuai dengan SNI 9011: 2021.

C. Prosedur penelitian

Responden yang akan dilakukakn penilaian GOTRAK harus mesusai dengan panduan yang ada pada SNI 9011:2021.

Pengukuran dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- 1) Lakukan perekaman aktivitas pekerjaan sesuai pada Lampiran A.
- 2) Tentukan ada tidaknya potensi paparan bahaya pada pekerja.
- 3) Tentukan durasi paparan dari setiap potensi bahaya yang dialami oleh pekerja.
- 4) Tentukan penilaian penanganan beban manual.
- 5) Jumlahkan semua skor pada kolom paling kanan dan catat jumlah pada bagian terakhir.

D. Analisa Data

Penilaian dapat juga didasarkan atas indikator frekuensi dan keparahan. Jika pekerja mengalami keluhan dengan tingkat risiko tinggi (nilai > 8) seperti pada Tabel 1,

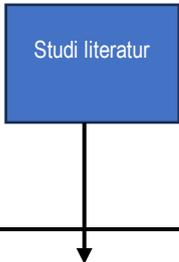
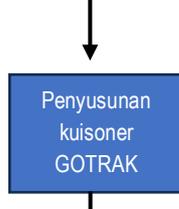
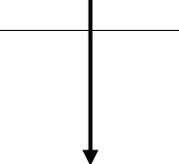
Tabel 1. Tingkat Risiko keluhan GOTRAK

Frekuensi	Keparahan			
	Tidak ada masalah (1)	Tidak nyaman (2)	Sakit (3)	Sakit Parah (4)
Tidak pernah (1)	1	2	3	4
Terkadang (2)	2	4	6	8
Sering (3)	3	6	9	12
Selalu (4)	4	8	12	16

E. Diagram Alir

Digram alir dan output penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Diagram Alir penelitian

No	Tahapan	Aktivitas	Diagram alir	Tujuan	Teknik Pengumpulan data	Indikator capaian
1.	Preliminary stage	Studi literatur		Mengumpulkan artikel-artikel yang berhubungan dengan kajian metode penelitian	Download dokumen (jurnal-jurnal terindex scopus)	Terbentuknya review artikel
3.	Kuisisioner	Penyusunan kuisisioner terbuka keluhan		Mendapatkan hasil kuisisioner	Penyebaran kuisisioner	Terkumpulnya masukan dan keluhan pada saat pembuatan batu bata
		Penyusunan kuisisioner Gotrak		Mendapatkan survei keluhan pada tubuh	Penyebaran kuisisioner	Terkumpulnya keluhan kelelahan otot pada saat pembuatan batu bata
		Menulis laporan kemajuan		Membuat laporan akhir terselesaikan		Laporan akhir terupload
4.	Analisa dan penyusunan rekomendasi	Analisa kuisisioner GOTRAK		Melakukan analisa terhadap hasil kuisisioner yang sudah diisi dan membandingkan dengan analisa REBA	Analisa data	Data hasil kuisisioner
		Menulis Publikasi Jurnal		Melakukan penulisan artikel		Publikasi Jurnal Sinta 4
		Menulis laporan akhir		Laporan akhir selesai		Laporan akhir ter-upload

Tuliskan luaran wajib dan luaran tambahan yang akan dipakai dari penelitian ini. Jenis luaran disesuaikan dengan jenis penelitian

TARGET LUARAN

No	Luaran	Jenis Luaran	Tujuan Luaran
1	Wajib	<i>Jurnal Sinta 4</i>	Journal Serambi Engineering (JSE)
2	Tambahan	<i>Conference</i>	<i>The 2nd International Conference on ergonomics, safety, and Health (ICESH)</i>

Jadwal penelitian disusun dengan mengisi langsung tabel berikut dengan memperbolehkan penambahan baris sesuai banyaknya kegiatan.

JADWAL PENELITIAN

No	Nama Kegiatan	Bulan							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Kontrak Penelitian								
2	Kordinasi penelitian								
3	Tahap 1								
	Literature Review								
	Observasi								
	Pengambilan data								
4	Tahap 2								
	Penyusunan kuisisioner GOTRAK								
	Penyebaran kusioner								
	Analisa data								
5	Laporan akhir								

Keterangan:

Bulan ke-1 adalah bulan pertama kontrak, bulan ke-8 adalah masa akhir kontrak yang ditandai dengan unggah laporan akhir dan luaran wajib serta luaran tambahan, jika ada.

Daftar Pustaka disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka. Minimal 15 referensi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Riemer and A. Bechar, "Investigation of productivity enhancement and biomechanical risks in greenhouse crops," *Biosyst. Eng.*, vol. 147, pp. 39–50, 2016, doi: 10.1016/j.biosystemseng.2016.03.009.
- [2] A. A. Acquah *et al.*, "Musculoskeletal disorder symptoms among workers at an informal electronic-waste recycling site in agbogbloshie, ghana," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 18, no. 4, pp. 1–20, 2021, doi: 10.3390/ijerph18042055.
- [3] F. Salimi, M. J. Sheikhmozafari, S. Tayebisani, and O. Ahmadi, "Risk Assessment of Musculoskeletal Disorders Prevalence in Female Hairdressers using RULA and NERPA Techniques," *Int. J. Musculoskelet. Pain Prev.*, vol. 6, no. 3, pp. 545–553, 2021, doi: 10.52547/ijmpp.6.3.545.
- [4] L. Peppoloni, A. Filippeschi, E. Ruffaldi, and C. A. Avizzano, "(WMSDs issue) A novel wearable system for the online assessment of risk for biomechanical load in repetitive efforts," *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 52, pp. 1–11, 2014, doi: 10.1016/j.ergon.2015.07.002.
- [5] F. Mallapiang, Azriful, Habibi, S. Aeni, and T. Ismawati, "Analisis Postur Kerja dan Re-desain Fasilitas Kerja pada Pengrajin Batu Bata di Kelurahan Kalase'rena Kec. Bontonompo Kab. Gowa," *Public Heal. Sci. J.*, vol. 11, no. 1, pp. 49–59, 2019.
- [6] D. Andean, S. Suliawati, and M. Arfah, "Perbaikan Rancangan Alat Angkut Batu Bata yang Ergonomis dengan Pendekatan Rapid Entire Body Assessment (REBA)," *Fact. J. Ind. Manaj. dan Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 1, no. 3, pp. 86–92, 2023, doi: 10.56211/factory.v1i3.255.
- [7] R. ; J. Fernando, "Analisis Postur Kerja pada Pekerja Bagian Penyusunan Batu Bata Di Stasiun Pengeringan Dengan Metode Rapid Entire Body Assessment," *J. Ilm. Jurutera*, vol. 3, no. 2, pp. 22–29, 2016, [Online]. Available: <https://www.ejurnalunsam.id/index.php/jurutera/article/download/2335/1655/>.
- [8] C. S. Moriguchi *et al.*, "Impact of experience when using the Rapid Upper Limb Assessment to assess postural risk in children using information and communication technologies," *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 70, no. December 2018, pp. 398–405, 2019, doi: 10.1016/j.apergo.2013.05.004.
- [9] A. Schwartz *et al.*, "Janitor ergonomics and injuries in the safe workload ergonomic exposure project (SWEEP) study," *Appl. Ergon.*, vol. 81, no. September 2018, p. 102874, 2019, doi: 10.1016/j.apergo.2019.102874.
- [10] S. H. Bae, D. H. Kim, H. S. Kim, and K. C. Kim, "Biomechanical Study on the Convenience of Loading and Unloading Laundry in Clothes Dryer," *Int. J. Precis. Eng. Manuf.*, vol. 19, no. 6, pp. 907–915, 2018, doi: 10.1007/s12541-018-0107-y.
- [11] R. Sebti, A. Boulila, and S. Hamza, "Ergonomics risk assessment among maintenance operators in a Tunisian railway company: A case study," *Hum. Factors Ergon. Manuf.*, vol. 30, no. 2, pp. 124–139, 2020, doi: 10.1002/hfm.20828.
- [12] A. Sanchez-Lite, M. Garcia, R. Domingo, and M. Angel Sebastian, "Novel Ergonomic Postural Assessment Method (NERPA) Using Product-Process Computer Aided Engineering for Ergonomic Workplace Design," *PLoS One*, vol. 8, no. 8, pp. 1–12, 2013, doi: 10.1371/journal.pone.0072703.
- [13] A. Boulila, M. Ayadi, and K. Mrabet, "Ergonomics study and analysis of workstations

- in Tunisian mechanical manufacturing,” *Hum. Factors Ergon. Manuf.*, vol. 28, no. 4, pp. 166–185, 2018, doi: 10.1002/hfm.20732.
- [14] C. Davison, T. P. Cotrim, and S. Gonçalves, “Ergonomic assessment of musculoskeletal risk among a sample of Portuguese emergency medical technicians,” *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 82, no. November 2020, p. 103077, 2021, doi: 10.1016/j.ergon.2020.103077.
- [15] D. Cahyadi, A. Muis, and F. S. Etwin, “Evaluation of Work-Related Musculoskeletal Disorders in the Food Products Industry of Amplang Using NBM Questionnaire and RULA Methods,” *Proc. - 2018 Int. Conf. Appl. Sci. Technol. iCAST 2018*, pp. 408–411, 2018, doi: 10.1109/iCAST1.2018.8751553.
- [16] E. Asshidiq and Nur Rahman As’ad, “Identifikasi Risiko Kerja dan Keluhan Gangguan Otot Rangka Pekerja Kios Berkah Jaya,” in *Bandung Conference Series: Industrial Engineering Science*, 2023, vol. 3, no. 1, pp. 348–355, doi: 10.29313/bcsies.v3i1.6789.
- [17] A. Kusumawardhani, H. Djamalus, and K. dani Lestari, “Ergonomic Risk Assessment and MSDs Symptoms Among Laboratory Workers Using SNI 9011-2021,” *Indones. J. Occup. Saf. Heal.*, vol. 12, no. May, pp. 35–41, 2023, doi: 10.20473/ijosh.v12iSI1.2023.35-41.

LAMPIRAN 1. BIODATA KETUA DAN ANGGOTA PELAKSANA

A. Identitas Diri Ketua

1	Nama Lengkap	Dr. Ir. Tri Budiyanto, M.T.
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIY	60920112
5	NIDN	0501046401
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Yogyakarta, 1 April 1964
7	E-mail	Tri.budiyanto@ie.uad.ac.id
8	Nomor Telepon/HP	085786762313
9	Alamat Kantor	Jl. Rigroad Selatan, Kragilan, Tamanan, Bantul
10	Nomor Telepon/Fax	0274 563515
11	Lulusan yang telah dihasilkan	
	Mata Kuliah yang diampu	1. Pengantar Teknik Industri 2. Pengantar Ilmu Ekonomika 3. Metode Pengukuran Kerja 4. Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja 5. Ergonomi Industri 6. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Islam Indonesia	Institut Teknologi Sepuluh September	Universitas Udayana
Bidang Ilmu	Teknik dan Manajemen Industri	Teknik Industri	Ergonomi Fisiologi Kerja
Tahun Masuk-Lulus	1984-1991	2001 – 2003	2014-2019
Judul Skripsi/Tesis	Penerapan Upah Insentif Berdasarkan Waktu Baku Operasi bagi Tenaga Kerja Langsung dengan cara Jam Henti pada PT. Budi Progo Perkasa Yogyakarta	Perancangan Stasiun Kerja secara Ergonomi untuk Meningkatkan Produktivitas pada Aktivitas Finishing Pembuatan Cetakan Roti	desain Berbasis Ergonomi Pada Stasiun Kerja Cetak Wajan Meningkatkan Kesehatan Dan Produktivitas Pekerja Pada Industri Cor Aluminium Di Kampung Nitikan Yogyakarta

Nama Pembimbing	Drs Soeparno	Ir. Sritomo Wignjosoebroto, M.Sc	Prof. Dr. dr. N. Adiputra, M.OH., PFK.
-----------------	--------------	----------------------------------	--

C. Pengalaman Peneliti dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (JutaRp)
1	2020	Intervensi Ergonomi dan <i>Value Stream Mapping</i> (VSM) pada Perancangan Fasilitas Pemotongan Bahan (sachet) Ecobrik Menurunkan Risiko Kerja, <i>Musculoskeletal disorders</i> (MSDS) dan Meningkatkan Produksi	UAD	16 juta
2	2021	Intervensi Ergonomi dan <i>Value Stream Mapping</i> (VSM) pada Perancangan Fasilitas Pemotongan Sampah Plastik Menurunkan Keluhan <i>Musculoskeletal disorders</i> (MSDS) dan Meningkatkan Produksi	UAD	13,5 juta
3	2022	Intervensi Ergonomi pada Aktivitas Pengendalian Perahu Motor pada Nelayan di Pantai Selatan Gunungkidul	UAD	13,5 juta

D. Pengalaman Pengabdian Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (JutaRp)
1	2015	Pelatihan Kewirausahaan Berbasis Ergonomi di Kampung Baru Pulukan Pekutatan Jembrana Bali	UAD	0.75
2	2016	Pelatihan Strategi Pemasaran Usaha Kecil Menengah di Badung, Denpasar Bali	UAD	2,5
3	2017	Pelatihan Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Umkm Dusun Gumawang Patuk Kabupaten Gunungkidul	UAD	1
		Penerapan Ergonomi pada Aktivitas Ibu-Ibu Rumah Tangga dalam Keluarga.	Mandiri	1
4	2018	Pelatihsan Ergonomi : Pendekatan Ergonomi Untuk Merubah Posisi Kerja Pada Pembuatan Irat Bambu	UAD	8

		Di Desa Gumawang Gunung Kidul		
5	2019	Pelatihan Manajemen Waktu pada Remaja Masjid Sendangadi, Mlati Sleman	Mandiri	0,75
6	2019	Pemberdayaan Masyarakat di Bank Sampah “Bersih Bersama”, Karang Anom, Sitimulyo, Piyungan, Bantu	UAD	10
7	2021	Daur Ulang Botol Plastik Dan Minyak Jelantah Untuk Peningkatan Kapasitas Bank Sampah	UAD	6,5
8	2022	Implementasi Teknologi Tepat Guna Pada Kelompok Pengelola Sampah Mandiri (KPSM) GURAMI untuk Mewujudkan Desa Ekowisata dan Peningkatan Ekonomi di Kalurahan Semanu Gunung Kidul	Direktorat Riset Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi	47,45

E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1	2019	Application of RULA Analysis on Posture Improvement to Reduce Worker's Fatigue and Musculoskeletal Complaints and to Accelerate Processing Time of Wok Molding	IRJEIS	Volume 5/ No 4 Juli 2019
2	2020	Improvement of Wok Molding Station Increases Work Comfort and Productivity of the Workers	IJPR	Vol. 24 /No 4 April 2020
3	2020	Designing a Rotary Composter Tool With an Ergonomic Approach to the Organic Garbage Processing Process	LOGIC	Vol. 20 No.3 Nov 2020
4	2021	Designing An Ergonomic-Based Work Facility Of Dough Stirrer For Kerupuk Cipir Using Rapid Entire Body Assesment (Reba) Analysis To Reduce	LOGIC	Vol. 29 No. 2 July 2021

		Muskuloskeletal Complaints And Increase Productivity		
5	2021	Designing Of Work Facility For Ecobrick Material Using Ergonomic Intervention To Reduce Musculoskeletal Disorder	LOGIC	Vol. 21 No. 3 Nov 2021
6	2022	The Implementation Of 5s Work Culture (<i>Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu</i> And <i>Shitsuke</i>) At Khansa Oto Care	LOGIC	Vol. 22 No. 2 July 2022;
7	2022	Work Facility Design of the Ergonomic Tempeh Plastic Wraps Punching Tool Reduces Musculoskeletal Complaints and Working Time	JITI	Vol.21(2), Dec 2022,
8	2023	The Relationship Between Noise and Temperature to the Level of Work Fatigue in Workers in the Cutting Section	AJSET	Vol. 8, No. 3, 2023

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Workshop Nasional Teknik Industri	Perancangan Alat Pemutar Gerabah Dengan Pendekatan Ergonomi Meminimalkan Kelelahan Dan Meningkatkan Produktivitas	November 2015, Unika Musi Charitas Palembang
2	International Conference of Human Factors and Ergonomic	Work Facility Designing Of Handles Cutter To Increase The Work Productivity Of Operator Using Ergonomics Concept	November 2016 Bandung
3	Simposium Nasional Teknologi Terapan	Intervensi Ergonomi Fasilitas Kerja Sortasi Belut Meningkatkan Kualitas Keseragaman Dan <i>Output</i>	November 2017 Lombok
4	Seminar Nasional dan Kongres PEI VIII	Aplikasi Ergonomi Pada Perancangan Fasilitas Pemotong Tempe Sagu Meminimalkan Keluhan Otot, Kecelakaan Kerja	November 2018 Medan

		Dan Meningkatkan Output Produksi	
5	Seminar Nasional. PEI	Penerapan Ergonomi Pada Redesain Fasilitas Kerja Cetak Wajan Aluminium Menurunkan Keluhan Muskuloskeletal Dan Mempercepat Waktu Kerja	November 2019 Surabaya-Madura

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah	Volume/Nomor/Tahun
1				

H. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun terakhir

No	Judul / Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	Meja Kerja Pemotong Bahan <i>Ecobrick</i> Yang Ergonomis	2021	Paten Sederhana	S00202105842

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema/Jenis rekayasa sosial yang telah diterapkan	Judul	Tempat penerapan	Respon Masyarakat
1				

J. Penghargaan dalam 10 tahun terakhir (dari Pemerintah, Asosiasi atau Institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Masa Kerja 30 tahun	Universitas Ahmad Dahlan	2022

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata isi saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Unggulan Program Studi.

Yogyakarta, 30 Juli 2023
Pengusul,

Dr. Ir. Tri Budiyanto, M.T.

Anggota Peneliti

A. Identitas diri

1	Nama Lengkap	Okka Adiyanto, S.T.P.,M.Sc
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli
4	NIY	60160949
5	NIDN	0515039101
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Wonosobo, 15 Maret 1991
7	E-mail	Okka.adiyanto@ie.uad.ac.id
8	Nomor Telepon/HP	081293221009
9	Alamat Kantor	Jl. Kapas No.9 Semaki, Umbulharjo Kota Yogyakarta.
10	Nomor Telepon/Fax	0274 563515
11	Lulusan yang telah dihasilkan	10
12	Scopus ID	57193336194
Mata Kuliah yang diampu		1. Gambar Teknik 2. Proses Manufaktur 3. Biomekanika 4. Tata Letak Fasilitas

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Gadjah Mada	Pusan National University South Korea	Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM)
Bidang Ilmu	Teknik Pertanian	Bio-Industrial Machinery Engineering	Manufacturing Engineering
Tahun Masuk-Lulus	2009-2013	2014 – 2016	2019-Now
Judul Skripsi/Tesis	Rancang bangun Pengereng Kerupuk Rambak dengan Menggunakan Kombinasi Energi Surya dan Energi Biomassa Kayu Bakar	Tribological characteristics of SCM 440 Bearing Steel in The Tractor	
Nama Pembimbing	Dr.Ing.Ir. Bandul Suratmo	Prof. Choi Wonsik	

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2017	Perancangan Alat Pengering Biji Kakao Melalui Pemanfaatan Efek Rumah Kaca Dengan Pendekatan Ergonomi	UAD	6
2	2017	Perancangan tempat sampah dengan metode (QFD) <i>Quality Function Deployment</i> Studi Kasus di Kampus 3 Universitas Ahmad Dahlan	UAD	10
3	2018	Perancangan Becak Ramah Lingkungan dan Nyaman	Pemkot Jogja	35
4	2018	Perancangan Desain Bangunan Pengering Kayu Dengan Pemanfaatan Energi Biomassa Kayu Bakar Melalui Pendekatan Ergonomi	Dikti	19
5	2019	<u>Pengembangan Desain Becak Listrik Wisata Jogja Dengan Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Pendukung</u>	UAD	9
6	2019	<u>Perancangan Desain Kemasan Produk Makanan Kering Dan Basah Pada Produk Umkm Di Yogyakarta Dengan Menggunakan Metode Kansei Engineering Dan Quality Function Deployment</u>	UAD	9
7	2020	Intervensi Ergonomi dan <i>Value Stream Mapping</i> (VSM) pada Perancangan Fasilitas Pemotongan Sampah Plastik Menurunkan Keluhan <i>Musculoskeletal disorders</i> (MSDS) dan Meningkatkan Produksi	UAD	16
8	2021	Analisa Postur Tubuh pekerja bank sampah	UAD	15
9	2021	Optimaliasasi Ecobrick untuk aplikasi bangunan berkelanjutan	UAD	18

D. Pengalaman Pengabdian Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (JutaRp)
1	2016	Pelatihan Packaging di Balai Desa Murtigading Kecamatan Sanden, Kabupaten Bantul Yogyakarta	UAD	0.75
2	2017	Pendampingan Proses Produksi Keripik Singkong yang Rendah Minyak Di Dusun Putat, Pathuk Kabupaten Gunung Kidul	UAD	5
3	2018	Pendampingan Perbaikan Proses Pengeringan Produk Kerupuk Pada UKM Karya Lestari Dusun Gumawang Patuk Kabupaten Gunungkidul	UAD	5

4	2018	Pendampingan Pelaksanaan Pengabdian Pada Masyarakat Internasional Di Sekolah Kebangsaan (SK) Gambang, Kuantan, Pahang Malaysia	UAD	15
5	2018	PKM Kelompok Petani Ikan Desa Tlogoadi Mlati Sleman	Dikti	40
6	2019	PKM Kelompok Pengrajin Kayu Tunas Karya Dusun Gumawang Desa Putat Kecamatan Patuk Kabupaten Gunung Kidul	Dikti	47,8
7	2021	Pendampingan Program Pengelolaan Sampah Melalui Integrasi Bank Sampah dan TPS-3R Di Kabupaten Gunung Kidul Dengan Pemanfaatan Teknologi Guna Mewujudkan Desa Peduli Sampah	UAD	15

E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1	2017	Perancangan Pengereng Kerupuk Rambak Dengan Menggunakan Kombinasi Energi Surya Dan Energi Biomassa Kayu Bakar	JISI UMJ (Sinta 3)	Volume 4/ No 1/2017
2	2018	Tribological characteristics of SCM 440 bearing steel under gas and oil lubricant in the cylinder block tractor engine	Industrial Lubrication and Tribology (Scopus Q2)	Vol 70, No. 8 (2018), pp. 1361-1366
3	2019	Manual Material Handling In The 'Karung' Lifting Process Using Biomechanic and Physiology Approach	Jurnal Penelitian SAINTEK UNY (Sinta 3)	Vol 24, No. 1 (2019), pp. 32-38
4	2019	Analisa Kapasitas Produksi Di Stasiun Perakitan Dengan Metode Penjadwalan Deterministik	Jurnal Manajemen Industri dan Logistik (Sinta 3)	Vol 3, No. 2 (2019), pp. 32-38
5	2019	Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi UKM Eko Bubut Menggunakan Metode Automated Layout Design Program (ALDEP)	Jurnal Teknologi Industri (Teknoin) UII (Sinta 3)	Vol 25, No. 2 (2019), pp. 66-79
6	2019	Development Of Food Packaging Design With Kansei Engineering Approach	International Journal Of Scientific and	Vol 8, Issue 12, December 2019

			Technology Research (Scopus Q3)	
7	2020	Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Ukm Eko Bubut Dengan Metode Computerized Relationship Layout Planning (Corelap)	JISI UMJ (Sinta 3)	Vol 7 No 1 (2020)
8	2020	Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi UKM Eko Bubut dengan Kolaborasi Pendekatan Konvensional 5 S dan Systematic Layout Planning (SLP)	Jurnal Humaniora Teknologi (JHT)	Vol 6 No 1 (2020)
9	2020	Analisa Biomekanika Pada Aktivitas Penyetryikaan Studi Kasus Nafri Laundry Yogyakarta	Jurnal Ergonomi dan K3 (Sinta 4)	Vol 5 No 1 (2020)
10	2020	Analysis Of The Vertical Moving Table Type Broaching Machine	Journal of Mechanical Engineering & Sciences (Scopus Q2)	Vol 14 No 3 (2020) September
11	2021	Integrated approach to customer requirement using quality function deployment and Kansei engineering to improve packaging design	<i>Asia-Pacific Journal of Science and Technology</i> (scopus Q3)	Vol 26 No 2 (2021)
12	2021	Safety and Quality Improvement of Street Food Packaging Design Using Quality Function Deployment	<i>International Journal of Integrated Engineering</i> (S copus Q3)	Vol 13 No 1 (2021)
13	2022	Integrated self report and observational risk Assessment for Work related Musculoskeletal Disorder in Small and Medium Enterprises	<i>Engineering and Applied Science Research</i> (Scopus Q2)	Vol 49 No 1 (2022)
14	2022	Application of Nordic Body Map and Rapid Upper Limb Assessment for Assessing Work Related Musculoskeletal Disoreder. A case study in Small and Medium Enterprises	<i>International Journal of Integrated Engineering</i> (scopus Q3)	Vol 14 No 4 (2022)
15	2022	Tribological characteristics of piston ring and cylinder linear application of low friction TiN nanocomposite coatings	<i>Jurnal Tribology</i> (Scopus Q3)	Vol 34 No 2 (2022)
16	2022	Systematic Review of Plastic Waste as Eco-friendly Aggregate for Sustainable Construction	<i>International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology</i> (Scopus Q4)	Vol 13 No 2 (2022)

17	2023	Identification of Musculoskeletal Disorder among Eco-brick Workers in Indonesia	<i>International Journal of Occupational Safety and Helath (scopus Q4)</i>	Vol 13 No 1 (2023)
18	2023	Design of Biomass Fired Dryer Using Integrating Design Thinking And Triz Method	<i>Journal of Advanced Manufacturing Technology (JAMT) (scopus Q3)</i>	Vol 17 No 1 (2023)
19	2023	Life cycle asesment of eco-brick production using PET particle reinforced epoxy resin composites	<i>Sustanability (scopus Q1)</i>	Vol 5 No 3 (2023)
20	2023	Optimization of PET Particle-Reinforced Epoxy Resin Composite for Eco-Brick Application Using the Response Surface Methodology	<i>Multidisciplin ary Science Journal (Scopus)</i>	Vol 15 No 5 (2023)

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artike Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	SNTT Lombok	Perancangan Bangunan Pengereng Kerupuk Menggunakan Pendekatan Pindah Panas	November 2017, Lombok NTB
2	Ahmad Dahlan International Conference Series on Engineering and Science (ADICS-ES) 2019	The Trashcan Design Using Quality Function Deployment (QFD) Method For The Campus Garbage Separation	Agustus 2019, Yogyakarta
3	IDECON 2020, Malaysia	Design of Biomass Fired Dryer For Drying Wood Products	Oktober, 2020
4	MeRD 2020, Malaysia	Experimental of Friction characteristic properties of TiN coating	Desember, 2020

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah	Volume/Nomor/Tahun
1				

H. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun terakhir

No	Judul / Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	-	-	-	-

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema/Jenis rekayasa sosial yang telah diterapkan	Judul	Tempat penerapan	Respon Masyarakat
1				

J. Penghargaan dalam 10 tahun terakhir (dari Pemerintah, Asosiasi atau Institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Yogyakarta, 14 Juli 2023



Okka Adiyanto, S.T.P., M.Sc

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Hari Haryadi,S.P., M.Sc.
2	Jenis Kelamin	Laki Laki
3	Jabatan Fungsional	-
4	NIP/NIK/No. identitas lainnya	60160961 (NIY)
5	NIDN	0510058701
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Medan, 10 Mei 1987
7	E-mail	hari.haryadi@tp.uad.ac.id
8	Nomor Telepon/HP	081 2 15268594
9	Alamat Kantor	Jln. Prof. Dr. Soepomo, Janturan, Yogyakarta 55164
10	Nomor Telepon/Faks	(0274) 563515, 511830, 511829, 379418, Fax. (0274) 564604
11	Lulusan yang Telah Dihasilkan	
12. Mata Kuliah yg Diampu		1. Kewirausahaan
		2. Dasar-dasar ekonomi manajemen
		3. Manajemen dan pengendalian mutu
		4. Sistem Industri Pangan
		5. Pemasaran
		6. Pengembangan Produk Dan Inovasi Pangan
		7. Perencanaan bisnis
		8. Perencanaan Proyek Industri

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2
Nama PT	Universitas Gadjah Mada	Selcuk University – Turkey
Bidang Ilmu	Proteksi Tanaman	Agribusiness
Tahun Masuk-Lulus	2005-2010	2012-2014
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Pengaruh Penambahan Glomus Spp. Dan Trichoderma Harzianum Terhadap Pertumbuhan Dan Kesehatan Bibit Kakao	Trade Opportunity Of Potential Agricultural Commodities Between Turkey And Indonesia
Nama Pembimbingan/Promotor	Prof. Dr. Bambang Hadisutrisno	Prof. Dr. Cennet OGUZ

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, dan Disertasi)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml(Juta Rp)
1	2018	“STRATEGI EKSPOR KOMODITAS PALM OIL DARI INDONESIA KE UNI EROPA”	Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Kemenristekdikti)	Rp.17.500.000

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (JutaRp)
1	2017-2020	Program Pengembangan Kewirausahaan	Kemenristekdikti	300 Juta
2	2017-2020	Gita Erasmus+ in Entrepreneurship	Unieropa	1 Juta Euro

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1	Trade Opportunity Of Potential Agricultural Commodities Between Turkey And Indonesia (Case Study Palm Oil)	Indonesian Journal of Agricultural Research https://doi.org/10.32734/injar.v2i2.866	Vol 2 No 1 (2019): InJAR, Vol. 2, No. 1, March 2019
2.	Program Pengembangan Kewirausahaan Universitas Ahmad Dahlan	Jurnal Sinergitas PKM CSR. https://ojs.uph.edu/index.php/JSPC/issue/view/98	Vol. 3. No 2. (Juli 2019)

3.	Pengaruh Konsentrasi Dan Jenis Gelling Agent Terhadap Sifat Fisikokimia Jelly Drink Jeruk Bali (Citrus Maxima)	Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem , Universitas Brawijaya. http://dx.doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.03.09	Vol 9, No 3. (Desember, 2021)
4.	A Comparative Study of Technology Approaches in Using Online Marketing Strategies for Small and Medium Enterprises in Indonesia During the COVID-19 PANDEMIC	Jurnal Mobile and Forensics. http://dx.doi.org/10.12928/mf.v3i2.6017	Vol 3, No 2. (September, 2021)
5.	Quality Control Analysis of Black Tea Raw Ingredients (Camellia sinensis) PT ABC	Journal of Agri-Food Science and Technology (JAFoST). https://doi.org/10.12928/jafost.v3i1.6308	Vol 1, No 1 (Agustus, 2022).

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Temu ilmiah/ Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
-	-	-	-

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Manajemen Usaha Mikro Kecil dan Menengah	2020	101	PT. Viva Victory Abadi
2.	Scanning DNA Bisnis Untuk Melejitkan Usaha	2023	1	Stelkendo Kreatif

H. Perolehan HKI dalam 10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	NomorP/ID
1	Manajemen Usaha Mikro Kecil dan	2020	Buku	000176687
2.	Pengendalian Mutu Bahan Baku PT	2021	Poster	000266579

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1	-			

J. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi, atau instansi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan penelitian dosen pemula.

Yogyakarta, 14 Juli 2023

Pengusul,



Hari Haryadi, S.P., M.Sc.

NIY. 60160961

Design eksperimen material komposit batu bata berbahan campuran epoxy resin, tanah liat dan limbah PET sebagai bahan batu bata ramah lingkungan

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	staffnew.uny.ac.id Internet	100 words — 5%
2	eprints.uad.ac.id Internet	63 words — 3%
3	lp2m.uma.ac.id Internet	52 words — 2%
4	citee.ft.ugm.ac.id Internet	35 words — 2%
5	digilib.esaunggul.ac.id Internet	28 words — 1%
6	setiawanhadi.unpad.ac.id Internet	27 words — 1%
7	www.mdpi.com Internet	20 words — 1%
8	jurnal.fmipa.unila.ac.id Internet	11 words — 1%
9	ejournal.stkipjb.ac.id Internet	10 words — < 1%

10	repository.uhamka.ac.id Internet	10 words — < 1%
11	123dok.com Internet	9 words — < 1%
12	text-id.123dok.com Internet	9 words — < 1%
13	adoc.tips Internet	8 words — < 1%
14	csf.kiep.go.kr Internet	8 words — < 1%
15	media.neliti.com Internet	8 words — < 1%
16	repositori.usu.ac.id Internet	8 words — < 1%
17	Ni'mah Diastari, Suwanto Suwanto, Azir Alfanan. "perbedaan keluhan musculoskeletal disorder (msds) pada pekerja becak kayuh dan becak motor di kawasan malioboro kota yogyakarta", Jurnal Formil (Forum Ilmiah) Kesmas Respati, 2020 Crossref	7 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES OFF
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE SOURCES OFF
EXCLUDE MATCHES OFF

SNI

Standar Nasional Indonesia

SNI 9011:2021
(Ditetapkan oleh BSN tahun 2021)

Pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja

ICS 13.180

 **BADAN
STANDARDISASI
NASIONAL**

“Hak cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk KT 13-01 Keselamatan dan Kesehatan Kerja, dan tidak untuk dikomersialkan”

© BSN 2021

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN

Email: dokinfo@bsn.go.id

www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Metode pengukuran	2
5 Metode evaluasi ergonomi	3
Lampiran A (informatif) Tata cara perekaman video.....	5
Lampiran B (normatif) Survei keluhan gangguan otot rangka.....	7
Lampiran C (normatif) Pedoman pengisian formulir pada Lampiran D	10
Lampiran D (normatif) Daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi.....	17
Lampiran E (normatif) Formulir hasil pengukuran	24
Lampiran F (informatif) Daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi perkantoran.....	26
Lampiran G (informatif) Pengendalian potensi bahaya ergonomi.....	30
Bibliografi.....	36

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 9011:2021, dengan judul *Pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja*, merupakan SNI Pengembangan sendiri yang ditetapkan oleh BSN pada tahun 2021.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 13-01 Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Kementerian Ketenagakerjaan sebagai sekretariat Komite Teknis. Standar ini telah dibahas dalam rapat-rapat teknis, dan terakhir disepakati dalam rapat konsensus di Jakarta pada tanggal 25 Agustus 2021 yang dihadiri oleh para pemangku kepentingan (*stakeholder*) terkait, yaitu perwakilan dari produsen, konsumen, pakar dan pemerintah, serta perwakilan dari lembaga pengujian, asosiasi, perguruan tinggi, pakar serta instansi terkait.

Standar ini telah melalui tahap jajak pendapat pada tanggal 13 September 2021 sampai dengan 12 November 2021 dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.

Dalam standar ini digunakan kosa kata yang mempunyai maksud tertentu, yaitu:

- “harus” yang artinya disyaratkan.
- “sebaiknya” yang artinya direkomendasikan.

Untuk menghindari kesalahan dalam penggunaan dokumen dimaksud, disarankan bagi pengguna standar untuk menggunakan dokumen SNI yang dicetak dengan tinta berwarna.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggungjawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada.

Pendahuluan

Pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja yang dimaksudkan dalam standar ini adalah metode atau cara pengukuran ergonomi meliputi persiapan, pelaksanaan pengukuran serta evaluasi hasil pengukuran ergonomi.

Standar ini digunakan sebagai bahan acuan dalam mengidentifikasi bahaya ergonomi, menilai tinggi atau rendahnya risiko ergonomi serta pertimbangan dalam mengembangkan dan menerapkan pengendalian yang efektif sesuai dengan ketentuan dalam Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 5 Tahun 2018.

Hasil pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi dapat digunakan untuk identifikasi potensi gangguan kesehatan dan perlindungan tenaga kerja akibat bahaya ergonomi di tempat kerja. Standar ini mencakup ruang lingkup, acuan normatif, istilah dan definisi, metode, peralatan, prinsip, prosedur, interpretasi hasil penilaian, rekomendasi dan pelaporan pengukuran.

.

Pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan metode identifikasi keluhan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) pada pekerja dan menentukan tempat kerja yang perlu dievaluasi. Standar ini juga menentukan metode penilaian dan evaluasi tingkat risiko ergonomi dengan mengukur kombinasi faktor risiko.

2 Acuan normatif

Tidak ada acuan normatif dalam Standar ini.

3 Istilah dan definisi

Untuk keperluan dokumen ini, digunakan istilah dan definisi berikut.

3.1

evaluasi potensi bahaya ergonomi

penentuan tingkat risiko potensi bahaya ergonomi berdasarkan kriteria nilai risiko, yang kemudian dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam penerapan program pengendalian

3.2

faktor risiko ergonomi

faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas tenaga kerja, disebabkan oleh ketidaksesuaian antara fasilitas kerja yang meliputi cara kerja, posisi kerja, alat kerja dan beban angkat terhadap tenaga kerja

3.3

gangguan otot rangka akibat kerja (GOTRAK)

keluhan/nyeri karena adanya cedera dan gangguan pada otot, tendon, sendi, saraf serta jaringan lunak lainnya

3.4

identifikasi bahaya ergonomi

aktivitas survei keluhan GOTRAK dengan menggunakan kuesioner yang diberikan kepada populasi pekerja atau hasil pemeriksaan kesehatan yang relevan yang dilakukan oleh perusahaan atau lembaga uji

3.5

penanganan beban secara manual

aktivitas mengangkat, menurunkan, menarik, mendorong, membawa dalam penanganan bahan, material atau alat kerja dengan mengandalkan tenaga manusia secara fisik yang memiliki beban dengan faktor risiko ergonomi

3.6

pengukuran potensi bahaya ergonomi

penentuan secara kuantitatif tingkat risiko ergonomi dilakukan dengan menggunakan instrumen daftar periksa potensi bahaya ergonomi melalui pengamatan cara kerja

SNI 9011:2021

3.7

tempat kerja

tempat atau lokasi kerja yang bersifat lokal dimana pekerja melakukan aktivitas kerjanya

4 Metode pengukuran

4.1 Prinsip pengukuran

- 1) Seluruh pekerja yang disurvei harus mendapat informasi terkait manfaat dari pengukuran ergonomi dan hasil survei tidak mempengaruhi penilaian kinerja.
- 2) Identifikasi bahaya dilakukan oleh perusahaan atau lembaga uji dengan menggunakan kuesioner keluhan GOTRAK atau hasil pemeriksaan kesehatan yang relevan.
- 3) Penilaian tingkat risiko ergonomi dilakukan oleh lembaga uji secara kuantitatif dengan menggunakan daftar periksa potensi bahaya ergonomi.
- 4) Dalam melaksanakan observasi pendahuluan potensi bahaya ergonomi, penguji harus mengidentifikasi jenis pekerjaan, tugas dan semua elemen tugas yang dilakukan oleh pekerja.
- 5) Gunakan kamera video untuk merekam beberapa siklus kerja untuk memastikan semua elemen tugas pekerjaan telah teramati dengan baik. Tata cara perekaman video dapat mengacu pada lampiran A.

4.2 Peralatan

- 1) Kuesioner survei keluhan GOTRAK
- 2) Daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi
- 3) Daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi di perkantoran (opsional)
- 4) Alat perekam video
- 5) Meteran
- 6) Tripod
- 7) Timbangan beban
- 8) Alat tulis

4.3 Prosedur

4.3.1 Persiapan pengukuran

- 1) Identifikasi bahaya ergonomi dilakukan oleh pihak perusahaan atau lembaga uji dengan menggunakan kuesioner keluhan GOTRAK pada lampiran B dan dilaporkan ke lembaga uji yang akan melaksanakan pengukuran ergonomi.
- 2) Perusahaan menyediakan informasi yang diperlukan seperti jumlah karyawan, gambaran umum proses produksi, serta gambaran umum tata letak pabrik atau perusahaan dan informasi relevan lainnya.
- 3) Berkoordinasi dan berkomunikasi dengan manajemen perusahaan dan atau pihak terkait sebelum pelaksanaan pengukuran ergonomi dilakukan.
- 4) Menentukan obyek pengukuran dan peralatan yang akan digunakan untuk pengukuran berdasarkan hasil identifikasi awal yang dilakukan oleh pihak perusahaan atau lembaga uji.

4.3.2 Pelaksanaan pengukuran

Pengukuran dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- 1) Lakukan perekaman aktivitas pekerjaan sesuai pada Lampiran A.
- 2) Tentukan ada tidaknya potensi paparan bahaya pada pekerja.
- 3) Tentukan durasi paparan dari setiap potensi bahaya yang dialami oleh pekerja.

- 4) Tentukan penilaian penanganan beban manual.
- 5) Jumlahkan semua skor pada kolom paling kanan dan catat jumlah pada bagian terakhir.

Langkah pengukuran secara lebih rinci terdapat pada Lampiran C dan instrumen pengukuran terdapat pada Lampiran D.

5 Metode evaluasi ergonomi

5.1 Interpretasi hasil penilaian

1) Penilaian identifikasi hasil survei keluhan GOTRAK

Lembaga uji mengevaluasi hasil survei keluhan GOTRAK yang dilakukan oleh perusahaan/ lembaga uji untuk menentukan pekerja/pekerjaan yang akan diamati lebih lanjut. Kriteria pemilihan pekerja/pekerjaan didasarkan nilai prevalensi keluhan pada bagian tubuh yang cukup tinggi (lebih dari \pm 30-40% dari seluruh jumlah pekerja yang disurvei). Penilaian dapat juga didasarkan atas indikator frekuensi dan keparahan. Jika pekerja mengalami keluhan dengan tingkat risiko tinggi (nilai \geq 8) seperti pada Tabel 1, tanyakan kepada pekerja tersebut bagian mana dari pekerjaannya yang menyebabkan keluhan GOTRAK yang dialami.

Tabel 1 - Tingkat Risiko Keluhan GOTRAK

Frekuensi	Keparahan			
	Tidak ada masalah (1)	Tidak nyaman (2)	Sakit (3)	Sakit Parah (4)
Tidak pernah (1)	1	2	3	4
Terkadang (2)	2	4	6	8
Sering (3)	3	6	9	12
Selalu (4)	4	8	12	16

Keterangan Tabel 1 :

Tingkat Keparahan :

- Tidak ada masalah : tidak ada keluhan dan tidak mengganggu pekerjaan
- Tidak nyaman : ada keluhan dan mulai/cenderung mengganggu pekerjaan
- Sakit : nyeri yang mengganggu pekerjaan
- Sakit parah : sangat nyeri sehingga tidak dapat melakukan pekerjaan

Tingkat Frekuensi :

- Tidak pernah : tidak pernah terjadi
- Terkadang : bisa terjadi 1 - 3 kali dalam 1 tahun
- Sering : bisa terjadi 1 - 3 kali dalam 1 bulan
- Selalu : terjadi hampir setiap hari

Lembaga uji melakukan analisis tingkat risiko keluhan GOTRAK berdasarkan Tabel 1 sebagai berikut :

- Hijau (1-4) = tingkat risiko rendah

SNI 9011:2021

- Kuning (6) = tingkat risiko sedang
- Merah (8 -16) = tingkat risiko tinggi

2) Penilaian hasil pengamatan daftar periksa potensi bahaya ergonomi

Lembaga uji melakukan analisis penilaian risiko ergonomi berdasarkan hasil Lampiran B sebagai berikut :

- Nilai ≤ 2 = kondisi tempat kerja aman
- Nilai 3 – 6 = perlu pengamatan lebih lanjut
- Nilai ≥ 7 = berbahaya

3) Rekapitulasi hasil pengukuran

Rekapitulasi hasil pengukuran potensi bahaya ergonomi dituliskan sesuai Lampiran E.

Lampiran A (informatif) Tata cara perekaman video

Panduan ini ditujukan untuk mempersiapkan perekaman video dan pengumpulan informasi terkait untuk memfasilitasi analisis pekerjaan dan penilaian potensi bahaya faktor ergonomi terkait pekerjaan. Tujuan dari protokol ini adalah memastikan hasil rekaman dapat menangkap siklus kerja yang memadai, sudut pandang yang memadai, dan variasi karakteristik pekerja sehingga menawarkan gambaran yang representatif dari situasi kerja untuk analisis.

Bahan yang dibutuhkan:

1. Kamera video, baterai
2. Tripod (jika tersedia)
3. Clipboard, pulpen, kertas, daftar periksa kosong
4. Timbangan (opsional)

Prosedur perekaman video:

1. Sebelum merekam pekerjaan apa pun, sebutkan nama dan informasi penting terkait pekerjaan ke dalam rekaman. Agar waktu perekaman singkat, batasi berkomentar yang kurang penting (editorial).
2. Rekam setiap pekerjaan untuk mengamati semua aspek tugas. Rekam 5 hingga 10 menit untuk setiap pekerjaan yang diamati. Rekaman setidaknya mencakup 10 siklus pekerjaan secara lengkap. Dimungkinkan merekam hanya 3-4 siklus, jika semua aspek pekerjaan sudah mampu dikumpulkan.
3. Pegang kamera dengan stabil, menggunakan tripod jika tersedia. Jangan berjalan kecuali benar-benar diperlukan.
4. Mulai rekam setiap tugas. Seluruh tubuh pekerja haruslah tertangkap di video, termasuk tempat duduk dan permukaan tempat pekerja berdiri. Tahan rekaman ini selama 2-3 siklus, kemudian perbesar pada tangan/lengan atau bagian tubuh lainnya yang mungkin mengalami beban/tekanan karena tugas pekerjaan.
5. Disarankan merekam beberapa pekerja untuk menentukan apakah pekerja dengan berbagai ukuran tubuh mengadopsi postur tubuh yang berbeda. Jika memungkinkan, cobalah untuk merekam situasi kasus terbaik dan terburuk dari beragam pekerja dalam melakukan pekerjaannya.

Ubah fokus pada perekaman video berdasarkan area tubuh yang dicurigai terdapat masalah/keluhan, seperti yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Segmen tubuh yang dicurigai bermasalah	Fokus rekaman video
Pergelangan tangan	Tangan, pergelangan tangan, lengan bawah
Siku	Lengan, siku
Bahu	Lengan, bahu, pundak
Punggung atau kaki	Pergerakan punggung, kaki, lutut, telapak kaki

6. Rekam dari beragam sudut yang diperlukan untuk menangkap bagian tubuh yang dicurigai bermasalah. Jika Anda berniat untuk melakukan pengukuran apa pun dari video/gambar yang direkam (misalnya, sudut punggung, sudut pergelangan tangan, dll.), kamera harus ditempatkan tegak lurus dengan objek rekaman.
7. Rekam secara singkat pekerjaan yang dilakukan sebelum dan sesudah pekerjaan yang

diamati untuk melihat bagaimana posisi pekerjaan yang diamati dalam keseluruhan pekerjaan.

8. Untuk setiap pekerjaan yang direkam, dapatkan informasi berikut selengkap mungkin:
 - Apakah pekerjaan dilakukan secara berkesinambungan atau sporadis;
 - Apakah pekerja melakukan pekerjaan untuk seluruh *shift*, atau ada rotasi dengan pekerja lain;
 - Dimensi permukaan kerja dan ketinggian kursi, dan apakah dimensi tersebut dapat disesuaikan;
 - Berat, ukuran, dan bentuk pegangan dan tekstur untuk alat yang digunakan; indikasi getaran dalam penggunaan alat listrik;
 - Penggunaan sarung tangan;
 - Berat benda yang diangkat, didorong, ditarik, atau dibawa;
 - Sifat lingkungan di mana pekerjaan dilakukan (terlalu dingin atau terlalu panas).

Lampiran B
(normatif)
Survei keluhan gangguan otot rangka

1. Perusahaan :
2. Tanggal :
3. Nama (opsional) :
4. Posisi/jabatan :
5. Deskripsikan tugas-tugas yang Anda lakukan pada pekerjaan ini dan durasi waktu (untuk tiap shift kerja) yang Anda habiskan untuk melaksanakan setiap tugas
Tugas: _____ Waktu: _____
_____ _____
_____ _____

6. Manakah yang merupakan tangan dominan Anda?
 Kanan Kiri Keduanya
7. Sudah berapa lama Anda bekerja pada posisi/jabatan saat ini?
 Kurang dari 3 bulan 5 – 10 Tahun
 3 Bulan – 1 Tahun Lebih dari 10 tahun
 1 – 5 Tahun
8. Seberapa sering Anda merasakan kelelahan mental setelah bekerja?
 Tidak pernah Sering
 Kadang-kadang Selalu
9. Seberapa sering Anda merasakan kelelahan fisik setelah bekerja?
 Tidak pernah Sering
 Kadang-kadang Selalu
10. Pernahkah Anda mengalami rasa sakit/nyeri atau ketidaknyamanan yang Anda anggap berhubungan dengan pekerjaan dalam satu tahun terakhir?
 Ya Tidak
11. Jika Ya, silakan mengisi survei pada halaman selanjutnya; untuk setiap bagian tubuh yang disebutkan, dimohon untuk menjelaskan tentang:
 - Seberapa sering Anda merasakan ketidaknyamanan pada setiap bagian tubuh
 - Tingkat ketidaknyamanan
 - Apakah rasa sakit itu mengganggu kemampuan Anda untuk melakukan pekerjaan Anda?
 - Pada bagian tubuh mana ketidaknyamanan dirasakan

Catatan: 'sakit' dapat berupa nyeri, kaku, mati rasa, kesemutan, atau rasa terbakar

Pada setiap bagian tubuh dengan keterangan “sakit” atau “sakit parah”, atau “selalu” merasakan “tidak nyaman”, jelaskan pekerjaan yang menurut Anda menyebabkan masalah tersebut, dan apakah sebelumnya Anda pernah mengalami cedera di bagian tubuh tersebut.

Bagian Tubuh	Pernah Mengalami Cedera Sebelumnya		Kemungkinan Pekerjaan yang Menyebabkan Masalah
	Ya	Tidak	

Penguji K3/ Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/ Madya/ Utama

(.....)
NIP/No.REG.....

Penjelasan isian survei keluhan

Pada pertanyaan 2, tanggal yang dimaksud adalah tanggal saat survei gejala selesai dilakukan. Survei sebaiknya dilakukan setiap tahun, atau setelah pengendalian dilakukan pada sebuah pekerjaan, peralatan, atau proses kerja. Hal ini dapat membantu mendeteksi apakah terjadi perubahan terhadap frekuensi dan/atau lokasi dari keluhan, dan juga memberikan gambaran apakah pengendalian berhasil dalam mengurangi bahaya terkait kerja.

Pada pertanyaan 4 dan 5 digunakan untuk mengidentifikasi departemen dan pekerjaan dalam perusahaan, memberi ruang untuk mendeskripsikan kewajiban yang berhubungan dengan sebuah jabatan atau posisi. Deskripsi dari tugas atau pekerjaan dapat membantu Anda untuk menentukan aspek pada pekerjaan yang menimbulkan rasa sakit atau ketidaknyamanan.

Informasi tentang karakteristik pekerja dicantumkan pada pertanyaan 6 dan 7. Jawaban dari pertanyaan ini dapat memberikan gambaran tentang tangan dominan atau pengalaman kerja yang berhubungan dengan timbulnya gejala akibat hubungannya dengan faktor-faktor lain dalam pekerjaan. Pertanyaan 8 dan 9 memberikan indikasi apakah pekerja merasa pekerjaan yang dilakukan melelahkan secara fisik atau mental.

Pada pertanyaan 10 menanyakan apakah pekerja pernah mengalami rasa sakit atau ketidaknyamanan dalam satu tahun ke belakang. Apabila jawabannya ‘Tidak’, maka survei gejala selesai. Apabila jawabannya “Ya” maka pekerja akan menjawab pertanyaan 11 yang juga mencakup survei ketidaknyamanan fisik pada halaman selanjutnya.

Setelah semua bagian tubuh pada survei ketidaknyamanan fisik selesai diisi, tabel pada bagian bawah survei tersebut harus diisi untuk setiap bagian tubuh yang dirasa “sakit” atau “sakit parah”, atau apabila ketidaknyamanan “selalu” dirasakan. Tabel ini penting karena pekerja dapat memberikan pendapat mereka terkait penyebab masalah dan apakah mereka pernah mengalami cedera pada bagian tubuh tersebut. Apabila pekerja pernah mengalami cedera pada suatu bagian tubuh, maka terdapat indikasi bahwa rasa sakit bukan disebabkan oleh pekerjaannya. Namun, pekerjaan yang mungkin menyebabkan cedera tersebut bertambah parah juga harus diperiksa

Lampiran C
(normatif)
Pedoman pengisian formulir pada Lampiran D

Penilaian potensi bahaya faktor ergonomi dilakukan dengan menggunakan suatu daftar periksa (Lampiran B). Penilaian diawali dengan melakukan observasi pendahuluan dari sebuah pekerjaan untuk menentukan faktor bahaya yang terdapat dalam pekerjaan tersebut. Daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi membantu Anda mengidentifikasi kombinasi dari faktor-faktor bahaya yang menyebabkan risiko tertinggi atau paling sering terjadi di dalam lingkungan industri. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

Langkah 1 - Tentukan potensi bahaya faktor ergonomi yang terdeteksi

Langkah pertama adalah menentukan potensi bahaya apa saja yang dialami oleh pekerja dalam satu hari. Pastikan untuk meninjau terlebih dahulu semua potensi bahaya yang ada sebelum melengkapi daftar periksa. Anda perlu melihat setiap potensi bahaya dan mengobservasi pekerjaan untuk menentukan apakah pekerja terpapar bahaya-bahaya tersebut selama bekerja.

Langkah 2 - Tentukan durasi paparan dari setiap potensi bahaya

Untuk mengetahui nilai risiko, Anda perlu mengetahui durasi paparan potensi bahaya yang terdapat dalam suatu pekerja. Durasi paparan yang Anda ukur di sini bukanlah berapa lama seseorang melakukan pekerjaan tersebut, namun berapa lama pekerja melakukan masing-masing potensi bahaya yang terdapat dalam pekerjaan tersebut. Berapa pun durasi siklus pekerjaan, prinsip penentuan durasi dari paparan potensi bahaya akan tetap sama. Harap diingat bahwa Anda mengukur seberapa lama seseorang terpapar setiap potensi bahaya, yang tidak selalu berbanding lurus dengan durasi aktual dari pekerjaan.

Contoh:

Rudi melakukan pekerjaan pada lini produksi yang memiliki waktu siklus (atau siklus kerja) selama 60 detik; dia melakukan pekerjaan ini selama 8 jam per hari. Selama 45 detik dari setiap siklus, Rudi bekerja dengan pergelangan tangannya menekuk. Selama 20 detik dari setiap siklus, siku Rudi terangkat hingga berada pada posisi di atas pertengahan tubuh. Selama 5 detik dari setiap siklus, Rudi membungkuk ke depan lebih besar dari 45°. Cara termudah untuk menilai pekerjaan ini adalah dengan mempertimbangkan siklus kerja untuk mewakili sepanjang hari (yaitu apapun yang dilakukan Rudi selama 60 detik, ia akan lakukan berulang selama 8 jam). Oleh karena itu, jika pergelangan tangan Rudi menyimpang selama 30 detik setiap siklus kerja, kemudian melalui matematika sederhana ($45/60 = 0,75$), Rudi menghabiskan 75% dari jam kerjanya atau total 6 jam dengan pergelangan tangannya menekuk. Anda kemudian akan memberikan Rudi nilai 3 untuk penyimpangan pergelangan tangan. Menggunakan format yang sama, Anda dapat menghitung bahwa Rudi menghabiskan sekitar 3 jam per hari dengan siku di atas pertengahan batang tubuh, dan kurang dari 1 jam per hari dengan punggung membungkuk ke depan lebih besar dari 45°. Durasi paparan ini akan menghasilkan nilai 2 untuk postur bahu dan nilai 1 untuk postur punggung.

Terdapat 3 pilihan terkait durasi (0 hingga 25%, 25% hingga 50%, 50% hingga 100%). Penggunaan persentase ini dapat membantu memudahkan pekerja untuk memberikan informasi terhadap durasi paparan, karena tidak semua pekerjaan dilakukan terus menerus dalam satu waktu namun tersebar di beberapa waktu selama *shift* berjalan. Apabila data yang

Anda dapat adalah total waktu dalam jam atau menit, maka Anda perlu mengubahnya ke dalam bentuk persentase dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Durasi paparan dari bahaya (jam)}}{\text{Durasi kerja dalam satu shift (jam)}} \times 100\%$$

Setiap pilihan akan memiliki nilai yang berbeda. Nilai ini akan dituliskan di kolom yang paling kiri agar selanjutnya bisa dijumlahkan. Berapa pun persentase paparannya, apabila pekerja tersebut memiliki *shift* yang lebih panjang dari 8 jam, maka kelebihan waktu tersebut juga perlu dimasukkan ke dalam tabel periksa sebagai faktor penambahnilai.

Langkah 3 - Lakukan penilaian penanganan beban manual

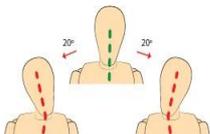
Penilaian terhadap penanganan beban manual terdiri dari 3 tahapan yaitu sebagai berikut.

1. Penentuan jarak horizontal antara beban dengan badan. Jarak yang dimaksud merupakan jarak antara jari kaki seseorang dengan kepalan tangan.
2. Perkiraan berat dari beban yang diangkat. Jika benda tersebut diangkat setiap 10 menit atau lebih sering, maka gunakan berat rata-rata dari semua beban yang diangkat. Jika jarak antar pengangkatan lebih lama dari 10 menit, maka gunakan berat dari beban terberat yang diangkat. Informasi jarak dan berat dari beban dapat digunakan untuk menentukan skor.
3. Lakukan evaluasi terhadap potensi bahaya yang berhubungan dengan pengangkatan beban. Tahap ketiga ini terpisah dari tahap kedua, maka walaupun skor yang didapat pada tahap kedua adalah 0, Anda tetap harus mengisi bagian ini.

Langkah 4 - Jumlahkan seluruh skor dalam daftar periksa

Jumlahkan semua skor pada kolom paling kanan dan catat jumlah pada bagian terakhir. Apabila jumlah skor lebih besar atau sama dengan 7, artinya pekerjaan tersebut berbahaya. Apabila terdapat potensi bahaya yang memiliki nilai lebih besar daripada 2, potensi bahaya tersebut perlu dikaji lebih jauh dan diperbaiki. Berikut merupakan contoh pengisian untuk daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi.

Tabel C.1 - Contoh pengisian daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi

Kategori Potensi Bahaya	Potensi Bahaya	Paparan	
		Apakah ada potensi bahaya dalam pekerjaan atau tugas tersebut?	
		Ada	Tidak ada
Postur janggal 	1 Leher : memuntir atau menekuk – Leher yang memuntir >20 derajat, dan/atau – Leher yang menekuk ke depan > 20 derajat atau ke belakang < 5 derajat.		

Pada Tabel C.1, kategori potensi bahaya yang diperiksa adalah postur janggal pada leher. Jika terdapat potensi bahaya tersebut pada pekerja, maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan terkait dengan proporsi dari durasi paparan potensi bahaya. Misalkan pekerja

terpapar potensi bahaya selama 3 jam dari total 8 jam kerja, maka nilai dari persentase durasi paparan yang dialami pekerja adalah:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Durasi paparan dari bahaya (jam)}}{\text{Durasi kerja dalam satu shift (jam)}} \times 100\% = \frac{3}{8} \times 100\% = 37,5\%$$

Semakin tinggi durasi paparan dari suatu potensi bahaya, skor dari faktor risiko akan menjadi semakin tinggi. Kategori durasi paparan ditentukan oleh persentase durasi paparan, sehingga kategori paparan dapat diketahui dengan menanyakan beberapa hal berikut:

- Proporsi terjadinya potensi bahaya dalam sehari
- Total waktu pekerja terpapar, lalu dikonversikan ke bentuk persen

Skor dari faktor risiko postur janggal dapat dilihat pada kolom berikutnya dari Daftar Periksa Potensi Bahaya Faktor Ergonomi, sebagaimana dikutip dalam Tabel C.1, khusus untuk potensi bahaya leher yang memuntir atau menekuk.

Tabel C.2 - Contoh skor penilaian potensi bahaya

Waktu			
0% - 25% dari total jam kerja	25% - 50% dari total jam kerja	50%-100% dari total jam kerja	Jika total jam kerja > 8 jam, tambahkan 0.5 per jam
0	1	2	

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa, skor untuk postur janggal dengan persentase durasi paparan 37,5% adalah 2.

DEFINISI POTENSI BAHAYA FAKTOR ERGONOMI

Gerakan Lengan:

Gerakan berulang adalah gerakan yang sama dan dilakukan berulang kali. Tingkat keparahan pada gerakan ini bergantung pada frekuensi pengulangan, kecepatan gerakan, jumlah kelompok otot yang terlibat, dan kekuatan yang diperlukan. Gerakan berulang dapat dipengaruhi oleh pengaturan ritme mesin atau lini produksi yang intensif, pekerjaan borongan, dan target waktu yang kurang realistis. Nilai bahaya gerakan lengan merupakan ukuran dari jumlah waktu yang dihabiskan oleh seseorang untuk menggerakkan bagian lengan (dari bahu hingga ujung jari) serta kecepatan dari gerakan tersebut. Kategori “gerakan lengan sedang” mempunyai nilai angka 5-7 (skala 1-10), sedangkan kategori “gerakan lengan intensif” jatuh pada angka 8-10. Gerakan intensif dapat digambarkan sebagai ritme pekerjaan tercepat yang dapat dilakukan, dimana saat Anda beristirahat sedikit saja Anda akan langsung tertinggal. Skala ini mempertimbangkan keseluruhan gerakan dari siklus kerja, termasuk saat lengan beristirahat. Seseorang dianggap memiliki gerakan lengan sedang atau intensif apabila ritme gerakan tersebut terjadi hampir di sepanjang waktu kerja, bukan hanya dilakukan sesaat lalu berhenti. Oleh karena itu hanya terdapat dua pilihan jawaban yang jelas yaitu faktor bahaya tersebut ada, atau tidak ada di sepanjang siklus kerja.

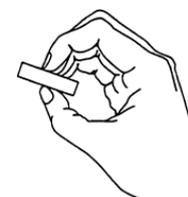
0	2	4	6	8	10
Lengan hampir setiap saat mengganggu; tidak ada aktivitas rutin	Terdapat jeda yang jelas dan konsisten	Gerakan lambat dan stabil; sering ada jeda	Gerakan stabil, jarang ada jeda	Gerakan cepat dan stabil; tidak ada jeda teratur	Gerakan cepat dan stabil, sulit untuk diikuti

Usaha Tangan:

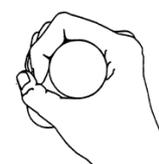
Menjepit merupakan aktivitas memegang suatu objek menggunakan ibu jari dan jari lainnya. Sedangkan *power grip* adalah menggenggam suatu objek dengan tangan Anda membentuk kepalan tangan. Anda menggunakan jari, ibu jari, dan telapak tangan Anda untuk menghasilkan gaya.

Pegangan menjepit menjadi potensi bahaya saat Anda menggenggam sesuatu yang beratnya lebih dari 1 kg. Penggunaan sarung tangan yang tidak benar dapat mengurangi ketangkasan dan perasaan, sehingga perlu menggunakan kekuatan otot yang lebih kuat; jika pekerja memakai sarung tangan, tambahkan 1 poin pada skor potensi bahaya usaha tangan.

Power grip membutuhkan tenaga yang kuat ketika objek yang dipegang memiliki berat lebih dari 5 kg, atau (melalui analisis visual) dapat diamati adanya aktivitas otot yang berlebihan di lengan bawah saat menggenggam objek (misalkan gerakan dengan gaya besar, dorongan/tarikan berat, dll).



Gambar 1 - Menjepit



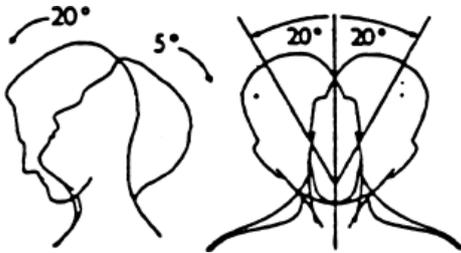
Gambar 2 – Power grip

Postur janggal:

Postur janggal dapat didefinisikan sebagai postur yang menyimpang dari postur kerja ideal (yaitu berdiri tegak dengan lengan disamping batang tubuh, siku lurus, dengan pergelangan tangan lurus). Contoh postur janggal adalah postur meraih ke belakang, memuntir, bekerja dengan objek/tangan dengan ketinggian di atas kepala, berlutut, membungkuk ke depan atau ke belakang, dan jongkok. Postur-postur tersebut menyebabkan tubuh mengeluarkan

tenaga yang berlebihan dalam melakukan suatu gerakan. Ketika otot dan persendian tidak berada dalam posisi optimal untuk menghasilkan kekuatan, maka diperlukan peningkatan usaha untuk melakukan aktivitas.

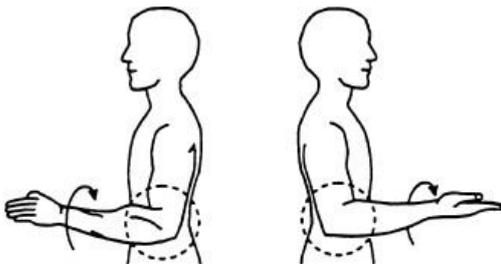
Berikut merupakan postur janggal yang diamati dan dicatat:



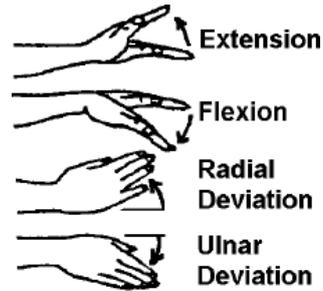
Gambar 3 – Leher yang memuntir/menekuk > 20 derajat



Gambar 4 – Pengangkatan bahu yang membuat siku berada di atas ketinggian perut



Gambar 5 – Rotasi lengan bawah secara cepat (seperti gerakan obeng)



Gambar 6 – Ekstensi/fleksi dari pergelangan tangan > 20 derajat atau deviasi ulnar/radial pada pergelangan tangan



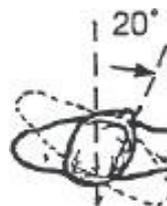
Gambar 7 – Tubuh sedikit membungkuk (20-45 derajat)



Gambar 8 – Tubuh sangat membungkuk (> 45 derajat)



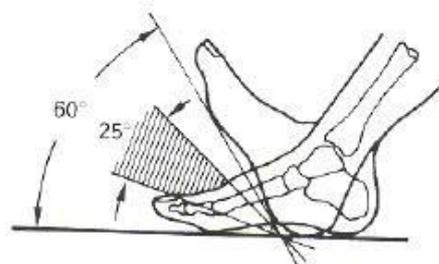
Gambar 9 – Tubuh menekuk ke samping



Gambar 10 – Pemuntiran batang tubuh (sudut antara bahu dan pinggul > 20 derajat)



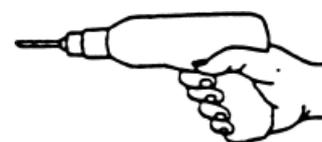
Gambar 11 – Duduk dalam waktu yang lama tanpa penopang punggung



Gambar 12 – Menekuk kaki ke atas atau ke bawah secara berulang

Tekanan Langsung:

Tekanan mekanis dari permukaan kerja yang keras atau tajam secara langsung pada permukaan tubuh dapat mengakibatkan terjepit atau hancurnya jaringan kulit. Tekanan kontak juga dapat terjadi saat menggunakan bagian tubuh sebagai palu atau alat pemukul. Hal yang perlu diamati adalah adanya benda/bahan yang menekan ke dalam kulit dan menghalangi aliran darah atau memberikan tekanan yang tidak semestinya pada saraf, tendon, atau otot (dapat menghambat gerakan). Menggunakan tangan sebagai alat pemukul juga merupakan potensi bahaya tekanan langsung.



Getaran:

Getaran lengan-tangan mengacu pada getaran (yang umumnya dihasilkan oleh peralatan atau perkakas tangan) yang melewati tangan dan lengan, kemudian menjalar ke seluruh tubuh. Getaran juga bisa memengaruhi punggung bawah, terutama saat mengemudikan kendaraan. Getaran dapat mengurangi aliran darah dan respons sensorik. Yang penilai perlu amati dan catat adalah apakah terdapat transfer getaran ke area tubuh tertentu melalui tangan (getaran lokal), atau apakah terdapat getaran ke seluruh tubuh yang dihasilkan dari kegiatan berdiri atau duduk dipermukaan yang bergetar (getaran seluruh tubuh).

Lingkungan:

Temperatur rendah mengurangi umpan balik sensorik, ketangkasan, aliran darah, kekuatan otot, dan keseimbangan. Temperatur tinggi menyebabkan tubuh lebih cepat lelah. Tingkat

pencahayaan memengaruhi kemampuan pekerja untuk melakukan tugas (misalkan membungkuk ke depan untuk melihat produk).

Kontrol Terhadap Ritme Kerja:

Ketidak mampuan pekerja untuk mengontrol ritme kerja dapat menjadi potensi bahaya karena memengaruhi kemampuan pekerja dalam mengatur kecepatan kerjanya. Jika seorang pekerja mulai merasa sakit atau tidak nyaman, metode terbaik untuk mengurangnya adalah dengan melakukan peregangan dan istirahat. Jika kecepatan pekerjaan dikontrol secara eksternal, maka pekerja tidak dapat beristirahat saat dibutuhkan. Contoh faktor yang menyebabkan pekerja tidak dapat mengontrol ritme kerja adalah kecepatan jalur produksi, *conveyor*, bekerja dengan sistem upah persatuan produk, pemantauan elektronik, dll. Jika pekerja terpapar pada satu faktor, maka potensi bahaya bernilai 1. Jika terpapar 2 faktor atau lebih, potensi bahaya bernilai 2.

Mendorong/Menarik:

Jika penilai memiliki perangkat yang dapat mengukur gaya dorong / tarik, maka “aktivitas dorong/tarikan dengan beban sedang” adalah saat gaya awal bernilai antara 90 dan 225 N (9 kg - 23 kg); “aktivitas dorong/tarik dengan beban berat” adalah ketika gaya awal yang dibutuhkan > 225 N. **Jika gaya dorong/tarik tidak dapat diukur**, maka gaya dapat diperkirakan dengan melihat bagaimana pekerja bekerja. Dorongan/tarikan sedang dapat dilakukan dengan satu atau dua tangan, membutuhkan sedikit usaha dari kaki dan terlihat mulus dan mantap setelah benda bergerak. Dorongan/tarikan yang berat akan membutuhkan dua tangan, tenaga yang besar dan signifikan dari kaki, dan gerakan akan tampak sangat berat selama proses dorongan/tarikan.

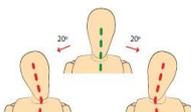
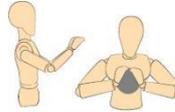
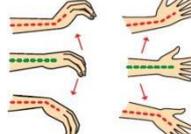
Penggunaan Keyboard:

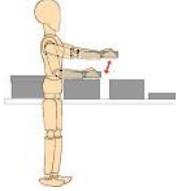
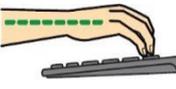
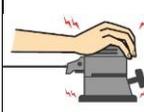
Potensi bahaya ini mengacu pada semua jenis penggunaan keypad, keyboard komputer, atau tombol kontrol mesin. Penggunaan “berselang” mengacu pada penggunaan keyboard selama 50-75% dari jam kerja. Penggunaan keyboard “Intensif” mengacu pada penggunaan keyboard selama 75-100% dari jam kerja.

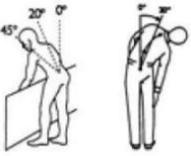
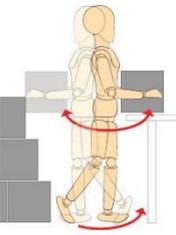
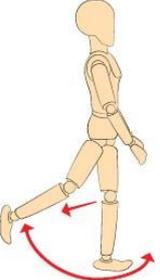


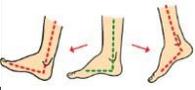
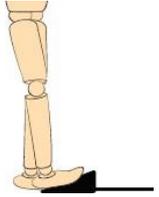
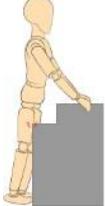
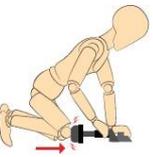
Lampiran D
(normatif)
Daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi

12. Perusahaan :
 13. Tanggal :
 14. Nama (opsional) :
 15. Posisi / jabatan :
 16. Deskripsikan tugas-tugas yang Anda lakukan pada pekerjaan ini dan waktu yang Anda habiskan untuk melaksanakan setiap tugas
 Tugas: _____ Waktu: _____

Kategori Potensi Bahaya	Potensi Bahaya	Paparan Apakah potensi bahaya tersebut ada?	Persentase Waktu Paparan (Dari Total Jam Kerja)			Jika total jam kerja >8 jam, tambah 0,5 per jam	Skor
			0% - 25 %	25% - 50 %	50% - 100 %		
DAFTAR PERIKSA POTENSI BAHAYA PADA TUBUH BAGIAN ATAS							
Postur janggal 	1. Leher : memuntir atau menekuk Leher yang memuntir > 20°, dan/atau Leher yang menekuk ke depan > 20° atau ke belakang < 5°	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	2		
	2. Bahu: Lengan atau siku yang tidak ditopang, dengan posisi di atas tinggi perut	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	1	2	3		
	3. Rotasi lengan bawah secara cepat	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	2		
	4. Pergelangan tangan: menekuk ke depan atau ke samping	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	1	2	3		
Gerakan lengan	5. Gerakan lengan sedang: Gerakan stabil dengan jeda teratur	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	2		

Kategori Potensi Bahaya	Potensi Bahaya	Paparasi Apakah potensi bahaya tersebut ada?	Persentase Waktu Paparasi (Dari Total Jam Kerja)			Jika total jam kerja >8 jam, tambah 0,5 per jam	Skor
			0% - 25 %	25% - 50 %	50% - 100 %		
	6. Gerakan lengan intensif: Gerakan cepat yang stabil tanpa jeda yang teratur	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	1	2	3		
Penggunaan keyboard 	7. Mengetik secara berselang (diselingi aktivitas lain atau istirahat)	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	0	1		
	8. Mengetik secara Intensif	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	3		
Usaha tangan (repetitif maupun statis) 	9. Menggenggam dengan kuat dalam posisi "power grip" dengan gaya > 5 kg	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	3		
	10. Memencet/ menjepit benda dengan jari-jari tangan dengan gaya > 1 kg	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	1	2	3		
Tekanan Langsung ke bagian tubuh 	11. Kulit tertekan oleh benda yang keras atau runcing	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	2		
	12. Menggunakan telapak tangan atau pergelangan tangan untuk memukul (berfungsi seperti palu)	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	1	2	3		
Getaran 	13. Getaran lokal (tanpa peredam)	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	2		
Terdapat faktor yang membuat ritme kerja tubuh bagian atas dan/atau lengan tidak dapat dikontrol oleh pekerja (contoh: penggunaan conveyor)	14. Ditemukan satu faktor kontrol = 1 Ditemukan 2 atau lebih faktor kontrol =2	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak					

Kategori Potensi Bahaya	Potensi Bahaya	Paparan Apakah potensi bahaya tersebut ada?	Persentase Waktu Paparan (Dari Total Jam Kerja)			Jika total jam kerja >8 jam, tambah 0,5 per jam	Skor
			0% - 25 %	25% - 50 %	50% - 100 %		
Lingkungan	15. Pencahayaan (pencahayaan yang kurang atau silau)	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	0	1		
	16. Temperatur terlalu tinggi atau rendah	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	0	1		
DAFTAR PERIKSA POTENSI BAHAYA PADA PUNGGUNG & TUBUH BAGIAN BAWAH							
Postur janggal 	17. Tubuh membungkuk ke depan atau menekuk ke samping: dengan sudut antara 20° - 45°	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	2		
		18. Tubuh membungkuk ke depan > 45°	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	1	2	3	
	19. Tubuh menekuk ke belakang hingga 30°	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	2		
	20. Pemuntiran torso (batang tubuh)	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	1	2	3		
	21. Gerakan paha menjauhi tubuh ke samping (abduction) secara berulang-ulang atau berkepanjangan.	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	2		

Kategori Potensi Bahaya	Potensi Bahaya	Paparasi Apakah potensi bahaya tersebut ada?	Persentase Waktu Paparasi (Dari Total Jam Kerja)			Jika total jam kerja >8 jam, tambah 0,5 per jam	Skor
			0% - 25 %	25% - 50 %	50% - 100 %		
	22. Posisi berlutut atau jongkok	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	1	2	3		
	23. Pergelangan kaki menekuk ke atas atau ke bawah secara berulang-ulang.	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	2		
	24. Aktivitas pergelangan kaki (contoh; menginjak pedal), ATAU perlu bekerja berdiri dengan pijakan yang tidak memadai, ATAU kaki berusaha menyeimbangkan tubuh/posisi	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	2		
	25. Duduk dalam waktu yang lama tanpa sandaran atau penopang punggung yang memadai	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	2		
	26. Bekerja dengan berdiri diam dalam jangka waktu lama atau duduk tanpa pijakan kaki yang memadai	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	0	1		
Tekanan langsung ke bagian tubuh 	27. Tubuh tertekan oleh benda yang keras/runcing.	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	2		
	28. Menggunakan lutut untuk memukul atau menendang.	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	1	2	3		

Kategori Potensi Bahaya	Potensi Bahaya	Paparan Apakah potensi bahaya tersebut ada?	Persentase Waktu Paparan (Dari Total Jam Kerja)			Jika total jam kerja >8 jam, tambah 0,5 per jam	Skor
			0% - 25 %	25% - 50 %	50% - 100 %		
Getaran 	29. Getaran pada seluruh tubuh (tanpa peredam)	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	2		
Aktivitas mendorong/ menarik beban	30. Beban sedang	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	0	1	2		
	31. Beban berat	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	1	2	3		
Terdapat faktor yang membuat ritme kerja tubuh bagian atas dan/atau lengan tidak dapat dikontrol oleh pekerja (contoh: penggunaan conveyor)	32. Ditemukan satu faktor kontrol = 1	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak					
	Ditemukan 2 atau lebih faktor kontrol =2						
			TOTAL				

DAFTAR PERIKSA PENGANGKATAN BEBAN SECARA MANUAL

33 (a). Langkah ke-1:	Pengangkatan dengan jarak dekat	Pengangkatan dengan jarak sedang	Pengangkatan dengan jarak jauh
<p>Tentukan apakah posisi mengangkat dekat, sedang, atau jauh (dari badan ke ujungtangan)</p> <p>Jarak Horizontal</p> <ul style="list-style-type: none"> Gunakan jarak horizontal rata-rata jika pengangkatan dilakukan setiap 10 menit atau kurang. Gunakan jarak horizontal terjauh jika lama antar pengangkatan lebih dari 10 menit. 			

33 (b). Langkah ke-2:	Pengangkatan dengan jarak dekat		Pengangkatan dengan jarak sedang		Pengangkatan dengan jarak jauh	
Estimasi berat benda yang diangkat (kg)	Zona Berbahaya	Berat benda lebih dari 23 kg (5* poin)	Zona Berbahaya	Berat benda lebih dari 16 kg (6 poin)	Zona Berbahaya	Berat benda lebih dari 13 kg (6 poin)
Berat - Gunakan berat rata-rata jika pengangkatan dilakukan setiap 10 menit atau kurang. - Gunakan berat terbesar jika pengangkatan dilakukan setiap lebih dari 10menit.	Zona Hati-Hati	Berat benda antara 7 hingga 23 kg (3 poin)	Zona Hati-Hati	Berat benda antara 5 hingga 16 kg (3 poin)	Zona Hati-Hati	Berat benda antara 4.5 hingga 13 kg (3 poin)
- Bernilai 0 pada skor total jika berat yang dipindahkan kurang dari 4.5kg.	Zona Aman	Berat benda kurang dari 7kg (0 poin)	Zona Aman	Berat benda kurang dari 5kg (0 poin)	Zona Aman	Berat benda kurang dari 4.5 kg (0 poin)

*Jika pengangkatan dilakukan lebih dari 15 kali setiap shift, beri 6 poin
 Total skor langkah ke-2: _____

33 (c). Langkah ke-3:	Faktor Risiko	Pengangkatan sesekali (< 1 jam/shift)	Pengangkatan sering (>1 jam/shift)	Skor
Menentukan poin untuk faktor risiko lainnya: <ul style="list-style-type: none"> Isilah pada kolom "Pengangkatan sesekali" jika waktu antar pengangkatan lebih dari 10 menit. Isilah pada kolom "Pengangkatan sering" jika faktor risiko terjadi hampir selama proses pengangkatan berlangsung dan pengangkatan dilakukan lebih dari satu jam 	34. Batang tubuh memuntir saat Mengangkat	1	1	
	35. Mengangkat dengan satu Tangan	1	2	
	36. Mengangkat dengan beban yang tidak terduga/tidak diprediksi	1	2	
	37. Mengangkat 1-5 kali per menit	1	1	
	38. Mengangkat lebih dari 5 kali per menit	2	3	
	39. Posisi benda yang diangkat berada di atas bahu	1	2	
	40. Posisi benda yang diangkat berada di bawah posisi siku	1	2	
	41. Mengangkut (membawa) benda dengan jarak 3-9 meter	1	2	
	42. Mengangkut (membawa) benda dengan jarak lebih dari 9 Meter	2	3	
	43. Mengangkat benda saat duduk atau bertumpu pada lutut	1	2	
Total skor langkah ke-3				

Total skor faktor bahaya (postur tubuh)	
Total skor pengangkatan beban manual (skor langkah 2 + langkah 3)	

Penguji K3/Ahli K3 Lingkungan
Kerja Muda/ Madya/Utama

(.....)
NIP/No.REG.....

Lampiran E
(normatif)
Formulir hasil pengukuran

KOP INSTANSI YANG MELAKUKAN PENGUKURAN

1. DATA UMUM

- a. Perusahaan :
- b. Alamat :
- c. Pengurus/Penanggung jawab (Jabatan) :
- d. Nomor Dokumen Pengujian Sebelumnya :
- e. Nomor SKP PJK3/ Bidang :
- f. Nomor SKP/ SK Ahli K3 Lingkungan Kerja Muda/ Madya/ Utama/ Penguji K3 :

2. PENGUKURAN ERGONOMI

- a. Tanggal Pengukuran :
- b. Jumlah Departemen (tuliskan jumlah departemen yang diukur*) :
- c. Jumlah Pekerjaan (tuliskan jumlah pekerjaan yang diukur*) :

3. HASIL PENGUKURAN ERGONOMI

(Lampirkan dokumen daftar periksa **potensi bahaya faktor ergonomi** yang telah diisi dan *flowchart* proses kerja di lembar selanjutnya*)

No.	Departemen/ Bagian/ Ruang	Jenis Pekerjaan	Hasil Penilaian Potensi Bahaya			Total Hasil Penilaian	Interpretasi Hasil	Metode Pengendalian yang sudah ada
			Tubuh Bagian Atas	Tubuh Bagian Punggung dan Bawah	Pengangkatan Beban Manual			

4. Analisis

.....

.....

.....

.....

5. Kesimpulan

.....
.....
.....
.....

6. Persyaratan (pengendalian) yang harus segera dipenuhi:

.....
.....
.....
.....

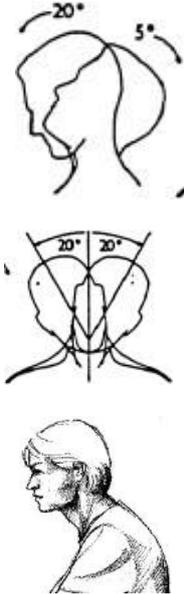
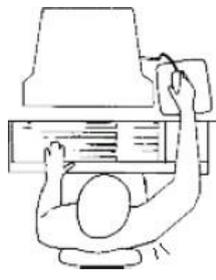
Disetujui:
Manajer Teknis

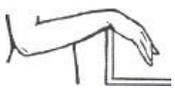
.....
Penguji K3/ Pengawas Spesialis K3
Lingkungan Kerja / Ahli K3 Lingkungan
Kerja Muda/ Madya/ Utama

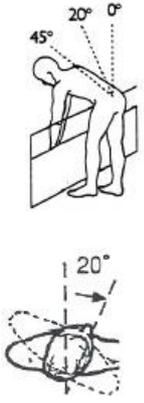
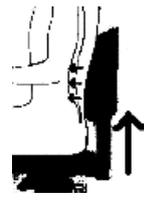
(.....)
NIP.....

(.....)
NIP/No.Reg.....

Lampiran F
(informatif)
Daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi perkantoran

KATEGORI POTENSI BAHAYA	POTENSI BAHAYA	PAPARAN Apakah potensi bahaya tersebut ada?	ALTERNATIF PERBAIKAN Langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mengurangi/menghilangkan bahaya ergonomi
<p>Kepala/Leher</p> 	1. Kepala mendongak atau menunduk saat bekerja di meja	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Angkat/turunkan tinggi monitor agar mata sejajar dengan bagian atas layar • Atur dokumen lain agar tingginya sejajar monitor
	2. Leher memuntir ke samping saat bekerja	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Posisikan monitor agar tepat di depan pengguna • Letakkan dokumen pada penyangga yang diletakan tepat di sebelah komputer
	3. Leher tertekuk ke samping saat bekerja	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Gunakan satu tangan untuk memegang telepon • Gunakan sistem <i>hands-free</i> (seperti menggunakan <i>headphone</i>)
	4. Kepala tidak sejajar dengan tulang belakang	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Atur stasiun kerja agar memungkinkan untuk postur yang lebih baik, misal: duduk bersandar di kursi, letakkan <i>keyboard</i> di dekat pengguna, atur sudut monitor, dsb.
<p>Bahu</p> 	5. Meraih ke samping atau ke depan saat menggunakan <i>mouse</i> (siku menjauhi bagian samping tubuh)	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Letakkan <i>mouse</i>/peralatan lainnya di samping <i>keyboard</i> dengan tinggi yang sejajar • Gunakan alas <i>mouse</i> (<i>mouse pad</i>)

KATEGORI POTENSI BAHAYA	POTENSI BAHAYA	PAPARAN Apakah potensi bahaya tersebut ada?	ALTERNATIF PERBAIKAN Langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mengurangi/menghilangkan bahaya ergonomi
	6. Lengan tidak tertopang dengan baik saat menggunakan <i>keyboard</i>	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Atur sandaran lengan untuk menopang siku (namun tidak membuat siku terlalu tinggi) • Pastikan sandaran lengan berada tepat di bawah siku pengguna • Pastikan kursi memiliki lebarnya yang tepat untuk pengguna
Pergelangan Tangan 	7. Pergelangan tangan tidak lurus (netral) saat mengetik	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Lepaskan kaki penyangga <i>keyboard</i>. • Bila diperlukan, gunakan bantalan pada pergelangan tangan agar posisinya tetap lurus
	8. Pergelangan tangan tertekuk ke samping saat menggunakan <i>mouse</i> atau <i>keyboard</i>	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Pastikan ada ruang yang cukup untuk <i>mouse</i> atau alat <i>input</i> lainnya • Gunakan <i>keyboard</i> dengan ukuran yang tepat (gunakan <i>keyboard</i> eksternal apabila menggunakan laptop dalam jangka waktu yang lama)
Tekanan langsung pada Bagian tubuh 	9. Kulit tertekan ke benda yang tajam/keras. Misal: tangan disandarkan ke permukaan/ujung yang tajam.	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Berikan bantalan pada permukaan yang tajam atau keras
Tulang Belakang 	10. Terdapat celah antara tulang belakang dan sandaran punggung.	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Atur stasiun kerja agar punggung dapat bersandar dengan baik. Misal: mengatur <i>keyboard</i> atau <i>monitor</i> agar lebih dekat dengan pengguna
	11. Tidak ada ruang untuk kaki yang cukup di bawah meja	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Turunkan tinggi kursi agar kaki bisa masuk ke kolong meja • Pastikan sandaran lengan tidak menghalangi pengguna untuk duduk lebih dekat dengan meja

KATEGORI POTENSI BAHAYA	POTENSI BAHAYA	PAPARAN Apakah potensi bahaya tersebut ada?	ALTERNATIF PERBAIKAN Langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mengurangi/menghilangkan bahaya ergonomi
	12. Membungkuk yang berulang. Misal: saat mengarsipkan dokumen	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Apabila memungkinkan, lakukan proses pengarsipan di atas meja, atau di atas permukaan lain yang mendukung posisi badan tegak
	13. Pemuntiran torso (batang tubuh). Misal: meraih ke belakang atau ke samping badan	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Posisikan telepon agar ada di tempat yang dapat dijangkau tanpa perlu meraih terlalu jauh • Berdirilah saat hendak mengambil benda yang ada di belakang badan
	Sandaran punggung pada kursi tidak menopang lekukan pada punggung	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Naikkan atau turunkan sandaran punggung agar bisa menopang lekukan pada punggung
<p>Kaki</p> 	15. Kaki tidak lurus menginjak lantai	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Angkat/turunkan kursi agar lutut dapat bersandar dengan sudut 90 derajat • Gunakan pijakan kaki apabila tinggi keyboard membuat kursi yang lebih tinggi dibutuhkan
	16. Ujung dudukan kursi terlalu menekan bagian belakang lutut	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Pilih kursi dengan kedalaman yang tepat • Perlu ada jarak sekitar 2 atau 3 jari di antara ujung depan kursi dengan bagian belakang lutut • Dudukan kursi sebaiknya memiliki bagian ujung depan yang melengkung
<p>Pencahayaan</p>	17. Layar lebih terang dari pada pencahayaan di sekitar	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Gunakan lampu meja untuk menerangi area di sekitar monitor • Kurangi pengaturan pencahayaan pada monitor
	18. Pencahayaan yang terlalu terang	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangi jumlah pencahayaan di stasiun kerja • Gunakan warna putih pucat pada permukaan vertikal

KATEGORI POTENSI BAHAYA	POTENSI BAHAYA	PAPARAN Apakah potensi bahaya tersebut ada?	ALTERNATIF PERBAIKAN Langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mengurangi/menghilangkan bahaya ergonomi
	19. Terdapat kilatan cahaya/silau dari komputer	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> Hindari sumber cahaya penyebab kilatan silau agar tidak mengenai monitor. Misalnya, gunakan penutup di sisi monitor, tutup jendela dengan gorden
Suhu	20. Temperatur di luar rentang 20-24 derajat celsius (tergantung dari musim dan kenyamanan pribadi)	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> Naikkan/turunkan suhu agar sesuai dengan kenyamanan setiap orang Gunakan pakaian yang lebih hangat/sejuk
Praktik Ergonomi Umum	21. Tidak mengganti pengaturan kursi dalam sehari.	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> Atur sudut dan tinggi kursi secara berkala dalam satu hari.
	22. Duduk di kursi lebih dari satu jam tanpa berdiri.	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> Gunakan tanda-tanda yang sering muncul sebagai pengingat untuk beristirahat sejenak dari posisi duduk. Misal: bunyi telepon masuk
	23. Postur kerja secara keseluruhan terlihat seperti gambar di bagian atas dibandingkan gambar di bagian bawah. Tulang belakang melengkung dalam bentuk C, bukan bentuk S.	<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<ul style="list-style-type: none"> Pilih kursi dengan penyangga punggung yang baik Jarak antara dagu dan dada setidaknya selebar kepalan tangan dengan posisi leher/kepala netral Lakukan istirahat dari posisi duduk secara rutin

Lampiran G
(informatif)
Pengendalian potensi bahaya ergonomi

Tabel ini tidak mencakup seluruh bentuk tindakan pengendalian untuk mengurangi potensi bahaya faktor ergonomi. Dapat saja ditemukan pilihan tindakan pengendalian yang lebih baik sesuai dengan konteks pekerjaan. Prioritaskan tindakan pengendalian yang tidak terlalu bergantung pada perubahan perilaku pekerja. Usahakan untuk menghilangkan potensi bahaya (pengendalian rekayasa), tetapi jika hal tersebut tidak dapat dilakukan, kurangi potensi bahaya (pengendalian administratif dan penggunaan alat pelindung diri).

Potensi Bahaya	Pilihan Bentuk Pengendalian
Usaha berlebihan: Mengangkat, menurunkan, atau membawa beban	<p>Hilangkan kebutuhan untuk secara manual mengangkat, menurunkan, atau membawa benda dengan menggunakan kontrol rekayasa seperti <i>hoists</i>, <i>pallet jacks</i>, kereta dorong, dan konveyor. Jika hal tersebut tidak dimungkinkan, pertimbangkan pilihan seperti berikut untuk meminimalkan potensi bahaya:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minimalkan jarak beban dari pekerja (misalnya, gunakan meja yang dapat diputar; pindahkan pekerja lebih dekat ke objek; jangan tempatkan penghalang dengan objek). • Minimalkan jarak vertikal pengangkatan dan penurunan beban (misalnya, gunakan <i>pallet jack</i>; batasi tinggirak). • Hindari pekerjaan yang terlalu rendah; lebih rendah dari ketinggian tangan pada posisi netral (misalnya, gunakan <i>scissor lift</i>, <i>palletjack</i>), • Hindari pekerjaan di atas tinggi bahu (misalnya, Batasi ketinggian rak; gunakan penyangga yang dapat meninggikan posisi kerja). • Hindari posisi membungkuk atau memuntir (misalnya, menyediakan ruang kerja yang luas; mengatur stasiun kerja untuk meminimalkan gerakan memuntir ketika pekerja mengambil atau meletakkan beban). • Meminimalkan ukuran beban (misalnya, gunakan kontainer/kotak yang kecil; mengatur agar pekerja mengangkat beban dengan dua perjalanan dengan beban lebih ringan dibandingkan satu perjalanan dengan beban berat). • Meminimalkan jarak angkut (misalnya, mengatur alur kerja yang direncanakan dengan baik). • Hindari menangani benda berat atau tidak seimbang sambil duduk (misalnya, gunakan postur berdiri sehingga otot yang lebih kuat dapat digunakan untuk; hindari menangani lebih dari 4,5 kilogram sambil duduk). Meningkatkan cengkeraman tangan pada beban (misalnya, memberikan pegangan yang baik pada kontainer; menambahkan klem atau perangkat lain untuk meningkatkan cengkeraman). • Mengubah desain pekerjaan (misalnya, dari tugas mengangkat beban menjadi menurunkan beban; dari mengangkat, menurunkan, atau mengangkut beban menjadi pekerjaan mendorong atau menarik beban). • Gunakan periode istirahat/jeda atau perbaikan pekerjaan untuk memungkinkan otot pulih dari pekerjaan yang

Potensi Bahaya	Pilihan Bentuk Pengendalian
	menerapkan kekuatan untuk waktu yang lama.
Usaha berlebih: <i>Push</i> atau <i>pull</i>	<p>Hilangkan kebutuhan untuk secara manual mendorong atau menarik objek. Gunakan pengendalian rekayasa dengan menggunakan konveyor, <i>hoists</i>, dan sistem yang menggunakan prinsip gravitasi. Jika hal tersebut tidak dapat dilakukan, pertimbangkan pilihan seperti berikut untuk meminimalkan potensi bahaya:</p> <p>Gunakan troli yang dirancang dengan baik dan sesuai dengan tugas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tinggi pegangan troli berada di antara pinggang dan bahu (misalnya, pegangan dibuat vertikal yang dapat memfasilitasi pekerja dari tinggi badan yang berbeda). • Beban dapat disimpan dengan aman di troli (misalnya dengan menyediakan sabuk atau klem). • Ukuran, jumlah, dan jenis roda sesuai untuk permukaan lantai dan bobot yang dibawa. • Komponen troli yang bergerak dirawat dengan baik (<i>preventive maintenance</i>). • Pekerja memiliki pandangan (<i>visibility</i>) yang baik ketika mendorong gerobak. <p>Gunakan troli di area yang luas (<i>unrestricted area</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pekerja dapat mendorong dan tidak dipaksa untuk menarik troli • Pekerja dapat menggunakan posisi yang nyaman untuk memulai dan mempertahankan pergerakan beban. • Pekerja tidak menggunakan postur canggung karena keterbatasan ruang kerja atau pandangan (<i>visibility</i>) yang tidak baik. <p>Gunakan troli di area dengan lantai atau permukaan yang tepat :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lantainya bersih (misalnya, tidak ada serpihan atau hambatan dilantai). Lantai tidak miring dan tidak licin. • Tidak ada karpet yang tebal dan menghalangi. • Permukaan rata (misalnya, meminimalkan perubahan ketinggian permukaan di daerah seperti pintu masuk ke elevator; hindari retak di permukaan lantai). • Kurangi beban (misalnya, buat dua perjalanan). • Mengurangi total waktu yang dihabiskan mendorong atau menarik, atau memecah total waktu menjadi blok waktu yang lebih kecil dalam melakukan pekerjaan.
Penggunaan tenaga: Terkait Cengkeraman	<p>Hilangkan kebutuhan untuk secara manual menggenggam atau menangani objek. Gunakan pengendalian rekayasa dengan menggunakan klem atau alat otomatis lainnya. Jika hal tersebut tidak dapat dilakukan, pertimbangkan pilihan berikut untuk meminimalkan risiko:</p> <p>Pertahankan pergelangan tangan dalam posisi lurus (<i>neutral position</i>) dengan cara:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perbaiki desain dari pegangan (misalnya pegangan yang membentuk sudut sesuai pergelangan tangan) • Perbaiki desain stasiun kerja (misalnya penempatan komponen-komponen yang akan dirakit dalam kontainer yang dapat dimiringkan; gunakan alat yang dapat

Potensi Bahaya	Pilihan Bentuk Pengendalian
	<p>memiringkan kontainer)</p> <ul style="list-style-type: none"> Gunakan cara kerja yang baik (misalnya pekerja secara sadar mempertahankan posisi pergelangan tangan agar tetap netral). <p>Gunakan cengkeraman yang kuat untuk menggenggam objek dengan cara:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desain objek atau pegangan peralatan yang lebih baik (misalnya dengan menggunakan kontainer yang mempunyai potongan yang memungkinkan cengkeraman kuat; menambahkan pegangan pada objek) Tata letak <i>workstation</i> yang lebih baik (misalnya, objek yang diposisikan untuk memudahkan akses kepegangan) Gunakan cara kerja yang baik (upaya sadar untuk menghindari cengkeraman cubitan (<i>pinchgrip</i>)) <p>Hindari menggenggam peralatan dengan getaran yang kuat melalui:</p> <ul style="list-style-type: none"> Perbaiki desain alat yang digunakan (misal, gunakan peralatan dengan peredam getaran) Gunakan cara kerja yang baik (usaha sadar untuk tidak menggenggam terlalu keras pada peralatan yang bergetar kuat) Penggunaan alat pelindung diri (misalnya, sarung tangan peredam getaran yang sesuai untuk mengurangi kekuatan cengkeraman) <p>Hindari penanganan benda dengan suhu permukaan dingin melalui:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gunakan praktik kerja yang baik (misal simpan peralatan di suhu ruangan) Prosedur kerja yang baik (misalnya, hindari kontak kulit dengan menggunakan alat atau alat untuk menggenggam; gunakan air hangat secara berkala menghangatkan permukaan) Gunakan sarung tangan yang sesuai <p>Tingkatkan cengkeraman saat menangani benda licin dengan menggunakan sarung tangan meningkatkan gesekan. Ukuran sarung tangan harus sesuai ukuran tangan.</p> <p>Kurangi total waktu yang dihabiskan untuk menggenggam objek secara manual, atau bagi total waktu menjadi blok waktu yang lebih kecil untuk melakukan tugas tersebut.</p>
Pekerjaan berulang	<p>Hilangkan tugas berulang dengan frekuensi tinggi dengan menggunakan pengendalian rekayasa seperti mekanisasi (misal dengan peralatan listrik) atau otomatisasi. Jika itu tidak dapat dilakukan, pertimbangkan opsi seperti berikut untuk meminimalkan risiko:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gabungkan atau hilangkan beberapa bagian pekerjaan, jika memungkinkan, untuk mengurangi pengulangan. Utamakan fleksibilitas kerja di banding kecepatan (misalnya, pekerja diperbolehkan untuk istirahat dan mengambil jeda mikro atau berikan pekerja mengontrol kecepatan konveyor).

Potensi Bahaya	Pilihan Bentuk Pengendalian
	<ul style="list-style-type: none"> Gunakan teknik kerja yang baik (misalnya, hindari pengulangan yang tidak perlu seperti pada beberapa pemindahan item bahan makanan atau beberapa gerakan berulang pada proses pembubutan kayu). <p>Kurangi durasi pengulangan (misalnya dengan rotasi pekerjaan atau peningkatan <i>skill</i> pekerja sehingga dapat mengerjakan beberapa pekerjaan secara bergantian).</p>
Postur kerja	<p>Menghilangkan postur canggung dengan menggunakan pengendalian rekayasa seperti menyesuaikan ketinggian kerja, meminimalkan jarak jangkauan, mengubah orientasi pekerjaan, mengubah tata letak stasiun kerja, menggunakan peralatan yang dapat disesuaikan posisinya, dan menggunakan <i>turntable</i>, konveyor, permukaan yang dapat dimiringkan, atau permukaan yang dapat diatur ketinggiannya dengan pegas. Tujuannya adalah untuk memungkinkan pekerja untuk bekerja dengan postur nyaman. Setiap postur kerja memerlukan perubahan periodik danger akan atau postur tersebut menjadi postur statis yang tidak baik. Jika postur canggung tidak dapat dihilangkan sama sekali, pertimbangkan pilihan seperti berikut untuk meminimalkan potensi bahaya:</p> <p>Minimalkan postur tubuh yang canggung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Minimalkan postur membungkuk dengan meningkatkan ketinggian kerja atau memindahkan objek lebih dekat (misalnya, menggunakan <i>turntable</i>; memperbaiki tata letak ruang kerja). Minimalkan membungkuk ke samping dengan mengurangi jarak jangkauan atau memindahkan objek ke depan pekerja (misalnya, memperbaiki tata letak ruang kerja; mendekat ke objek). Minimalkan gerakan memuntir dengan mengurangi jarak jangkauan atau memindahkan objek ke depan pekerja (misalnya, memperbaiki tata letak ruang kerja; mendekat ke objek). <p>Minimalkan postur bahu yang canggung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Minimalkan jangkauan ke depan dengan mengurangi jarak jangkauan atau menurunkan ketinggian pekerjaan. Minimalkan jangkauan ke samping dengan mengurangi jarak jangkauan, menurunkan ketinggian kerja, atau memindahkan benda ke depan tubuh. Minimalkan jangkauan ke belakang dengan memindahkan objek ke depan pekerja. <p>Minimalkan jangkauan ke samping tubuh dengan mendekat ke objek atau memindahkan objek dari satu tangan ke tangan lainnya.</p> <p>Minimalkan postur canggung pada pergelangan tangan dengan memilih alat yang diperlukan dengan pegangan yang sesuai (misalnya, gagang yang sesuai sudut pergelangan tangan).</p> <p>Minimalkan putaran lengan bawah dengan menggunakan perkakas listrik atau pembalik mekanis.</p>

Potensi Bahaya	Pilihan Bentuk Pengendalian
	<p>Minimalkan postur jongkok dan berlutut dengan meninggikan objek pekerjaan.</p> <p>Minimalkan postur statis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sediakan sandaran kaki untuk memungkinkan pekerja memindahkan beban tubuh dari satu kaki ke kakilainnya. • Memberikan kesempatan bagi pekerja untuk berpindah-pindah secaraberkala. <p>Minimalkan postur canggung saat duduk dengan menyediakan kursi yang sesuai untuk memberikan dukungan punggung yang baik, menjaga postur yang nyaman, dan meminimalkan <i>contact pressure</i>.</p> <p>Sediakan bangku duduk-berdiri yang dapat disesuaikan kemiringannya untuk mengurangi beban di kaki sekaligus memungkinkan mobilitas.</p>
Tekanan langsung pada tubuh	<p>Menghilangkan atau meminimalkan tekanan langsung pada tubuh:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengubah atau memodifikasi peralatan (misalnya, menggunakan obeng dengan gagang yang lebih panjang untuk mencegah pangkal gagang menekan telapak tangan). • Mengubah atau memodifikasi area kerja untuk mencegah tepi tajam menekan permukaan kulit (misalnya, gunakan bantalan lutut saat berlutut; gunakan sarung tangan berlapis saat mengangkat benda berat dengan pegangan yang tipis dan tajam). • Memperbaiki atau mengubah praktikkerja: <ul style="list-style-type: none"> ○ Hindari bersandar pada tepi/sudut permukaan yang tajam. ○ Hindari menggunakan bagian tubuh (misalnya tangan atau lutut) sebagai palu.
Lingkungan kerja	<p>Hilangkan atau minimalkan paparan terhadap getaran pada seluruh tubuh:</p> <p>Hindari duduk atau berdiri untuk waktu yang lama pada permukaan bergetar (misalnya, papan pada mesin bergetar).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengisolasi sumber getaran dari ruang kerja yang lain untuk mencegah transmisi getaran ke area duduk atau berdiri (misalnya, isolasi ruang kemudi truk dari getaran mesindiesel). • Lakukan perawatan rutin pada peralatan dengan baik untuk mengurangi getaran. • Kurangi paparan total terhadap getaran dengan membagi tugas mengemudi atau dengan rotasi pekerjaan. • Rawat permukaan jalan dengan baik jika dimungkinkan. <p>Jaga suhu tubuh pada kondisi yang nyaman.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gunakan pendingin ruangan lokal (bukan terpusat: <i>centralac</i>) • Kenakan pakaian yangnyaman. • Istirahatlah istirahat di area yangsejuk <p>Pastikan pencahayaan yang tepat untuk tugas yang dilakukan dan hindari pencahayaan yang silau sehingga pekerja tidak menggunakan postur canggung.</p>

Potensi Bahaya	Pilihan Bentuk Pengendalian
Pengaturan kerja	<p>Pastikan bahwa pekerjaan yang berulang atau membutuhkan usaha fisik yang berat difasilitasi dengan kesempatan bagi pekerja untuk istirahat atau pemulihan (misalnya, memungkinkan jeda singkat untuk mengendurkan otot; mengubah metode kerja; mengubah postur atau teknik).</p> <p>Berikan variabilitas tugas sehingga pekerja tidak harus melakukan tugas pengulangan serupa sepanjang satu <i>shift</i> penuh.</p> <p>Memberikan kesempatan bagi pekerja untuk meningkatkan kemampuan melakukan banyak tugas sehingga pekerja mampu melaksanakan rotasi pekerjaan atau meningkatkan lingkup pekerjaan.</p> <p>Pastikan kesesuaian tuntutan kerja dengan kecepatan kerja.</p>

Bibliografi

- [1] Crawford, J. O. (2007). The Nordic Musculoskeletal Questionnaire. *Occupational Medicine*, 300 – 301.
- [2] Freivalds, A., & Niebel, B. W. (2009). *Niebel's methods, standards, and work design*. Boston:Mc.Graw-Hill Higher Education.
- [3] Guimarães, L. M., J.L.D, R., & Renner, J. (2012). Cost Benefit Analysis of a Socio-technical Intervention in a Brazilian Footwear Company. *Applied Ergonomics*, 948-957.
- [4] Iridiastadi, H., Anggawisnu, B., Didin, F. S., & Yamin, P. A. (2019). The Prevalence of Musculoskeletal Complaints among Hospital Nurses and Nursing Home Caregivers in Indonesia. *International Journal of Technology*, 854-861.
- [5] Manitoba Labour - Workplace Safety and Health Division. (2009, May). A Guide to Program Development and Implementation. Diambil kembali dari Safework Manitoba: <https://www.safemanitoba.com/Resources/Pages/guide-ergonomics-programs.aspx>
- [6] Marta GÓMEZ-GALÁN, J. P.-A. (2017). Musculoskeletal disorders: OWAS review. *Industrial Health*.
- [7] Middlesworth, M. (2020, January 30). A Step-by-Step Guide to the REBA Assessment Tool. Retrieved August 10, 2020, from <https://ergo-plus.com/reba-assessment-tool-guide/>
- [8] Middlesworth, M. (2020, January 30). A Step-by-Step Guide to the RULA Assessment Tool. Retrieved August 10, 2020, from <https://ergo-plus.com/rula-assessment-tool-guide/>
- [9] Morken, T., Riise, T., Moen, B., Hauge, S.H., Holien, S., Langedrag, A., ... Thoppil, V. (2003). Low Back Pain and Widespread Pain Predict Sickness Absence Among Industrial Workers. *BMC Musculoskeletal Disorders*.
- [10] Muslim, K., & Nussbaum, M. A. (2013). Musculoskeletal Symptoms Associated with Posterior Load Carriage: An Assessment of Manual Material Handling Workers in Indonesia. *IOS Press*, 205-213.
- [11] Tompa, E., Dolinschi, R., & Natale, J. (2012). Economic Evaluation of a Participatory Ergonomics Intervention in a Textile Plant. *Applied Ergonomics*, 480-487.
- [12] Widanarko, B., Legg, S., Devereux, J., & Stevenson, M. (2015). Interaction between Physical and Psychosocial Work Risk Factors for Low Back Symptoms and its Consequences Among Indonesian Coal Mining Workers. *Applied Ergonomics*, 158-167.
- [13] Widyanti, A., Ramadhiar, A., Fista, B., & Rahmawati, N. (2019). The Ergonomics of Mothering and Child Care Activities (ErgoMOMics) in Indonesia: Individual and Social Factors Influencing Musculoskeletal Symptoms. *IOS Press*, 625–633
- [14] Vickers, Andrew J. (2001). Time course of muscle soreness following different types of exercise : *BMC Musculoskeletal Disorders*, 1- 4

Informasi pendukung terkait perumus standar

[1] Komite Teknis Perumus SNI

Komite Teknis 13-01 Keselamatan dan Kesehatan Kerja

[2] Susunan keanggotaan Komite Teknis Perumus SNI

Ketua :	Muhamad Idham	- Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Kementerian Ketenagakerjaan.
Sekretaris :	Nelly Jumaliah	- Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Kementerian Ketenagakerjaan.
Anggota :	1. Muhammad Fertiaz	- Direktorat Pengawasan Norma Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Anggota :	2. Djamal Thaib	- Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Binawan
Anggota :	3. Hendra	- Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia
Anggota :	4. Gesang Lilihaning Tyas	- Direktorat Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Kementerian Ketenagakerjaan.
Anggota :	5. Soehatman Ramli	- <i>Prosafe Institute</i>
Anggota :	6. Masjuli	- Akamigas Balongan
Anggota :	7. Audist Indira Subekti	- Lab PT. 3M Indonesia
Anggota :	8. Renaldi	- Pertamina
Anggota :	9. Widarto	- LSP Higiene Industri
Anggota :	10. Supandi	- Masyarakat Standardisasi
Anggota :	11. Retman Hartoni	- RS Annisa Cikarang

[3] Konseptor rancangan SNI

1. Nely Jumaliah – Kementerian Ketenagakerjaan
2. Kartika Weningtyas - Kementerian Ketenagakerjaan
3. Anastasia Hannie Wuryanie - Kementerian Ketenagakerjaan

[4] Sekretariat pengelola Komite Teknis perumus SNI

Subdirektorat Pengkajian & Standardisasi K3 – Direktorat Bina Pengujian Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Kementerian Ketenagakerjaan.