

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan desain studi kasus observasi. Penelitian ini dilakukan dengan cara observasi langsung terhadap proses pekerjaan serta menilai tingkat risiko ergonomi dengan menggunakan QEC (Quick Exposure Checklist). Peneliti melakukan observasi pada setiap proses pekerjaan yang dilakukan mahasiswa angkatan 2017 prodi D3 pada praktik motor diesel di Departemen Pendidikan Teknik Mesin UPI di Lab/*Workshop* Otomotif UPI.

3.2 Populasi dan Sampel

Kegiatan penelitian biasanya memerlukan sumber data, sumber data diperlukan untuk pengumpulan data dan perolehan data penelitian, yang pada akhirnya data tersebut akan ditarik suatu kesimpulan, sumber data dalam penelitian yang dimaksud adalah populasi dan sampel.

3.2.1 Populasi

Menurut Sugiyono (2017, hlm. 119), populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Jadi populasi bukan hanya orang, tetapi juga objek dan benda-benda alam yang lain.

Berdasarkan pendapat dari ahli di atas, maka populasi ini adalah mahasiswa-mahasiswi Otomotif Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia angkatan 2017 d3 otomotif berjumlah 12 orang.

3.2.2 Sampel

Populasi yang tidak semuanya diteliti, namun hanya sebagian kelompok saja yang dianggap dapat mewakili populasi secara nyata diteliti dan ditarik kesimpulannya. Sebagian kelompok dari populasi inilah yang disebut dengan teknik sampling. Menurut Sugiyono (2017, hlm. 126) "Sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel.

Hal ini sering dilakukan bila jumlah populasi relatif kecil, kurang dari 30 orang, atau penelitian yang ingin membuat generalisasi dengan kesalahan yang sangat kecil. Istilah lain sampel jenuh adalah sensus, dimana semua anggota populasi dijadikan sampel. Sampel jenuh juga sering diartikan sampel yang sudah maksimum, ditambah berapapun tidak akan mengubah keterwakilan". Penggunaan teknik sampling jenuh cocok dalam mencari sampel yang representatif dalam penelitian ini, karena jumlah mahasiswa-mahasiswi Otomotif Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia angkatan 2017 pada prodi D3 yang mengontrak mata kuliah Motor Diesel berjumlah 12 orang.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian merupakan suatu cara yang digunakan untuk menghimpun data-data yang perlu diteliti. Pengumpulan data yang dipilih harus berhubungan dengan prosedur penelitian yang digunakan. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan :

3.3.1 Pengumpulan Data Antropometri

Pengumpulan data antropometri dilakukan dengan observasi. Observasi merupakan proses untuk memperoleh data dari tangan pertama dengan mengamati orang dan tempat pada saat dilakukan penelitian (Sugiyono, 2017, hlm. 197). Jenis observasi yang digunakan dalam pengumpulan data Antropometri adalah observasi terstruktur, observasi terstruktur merupakan observasi yang telah dirancang secara sistematis, tentang apa yang akan diamati, kapan dan dimana tempatnya, sehingga peneliti harus tahu pasti tentang variabel apa yang akan diamati, serta peneliti harus menggunakan instrumen penelitian yang telah teruji validitas dan reabilitasnya.

Observasi yang dilakukan meliputi pengamatan postur tubuh untuk mengumpulkan data mengenai ukuran tubuh mahasiswa DPTM UPI angkatan 2017 prodi D3 dalam melaksanakan praktik motor diesel kompetensi pemeriksaan dan penyetelan injektor. Pengukuran antropometri diperlukan karena data mahasiswa berupa dimensi tubuh yang merupakan salah satu faktor risiko otot-rangka.

Dicky Dwi Prasetyo, 2020

ANALISIS ERGONOMI PADA PRAKTIK MOTOR DIESEL MENGGUNAKAN METODE QUICK EXPOSURE CHECKLIST (QEC) DI DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN UPI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.1 Karakteristik Data Pengukuran

No	Karakteristik Desain	Data Pengukuran
1	Sifat data	Data Interval
2	Sumber data	Data Primer
3	Cara pengumpulan data	Survei dan Observasi terstruktur pengukuran tubuh
4	Pengambilan data	Sampling jenuh
5	Waktu pengambilan data	<i>Cross Sectional</i> , yakni penelitian non eksperimental dimana sejumlah variabel yang terjadi pada penelitian diukur dan dikumpulkan dalam waktu yang bersamaan.
6	Penyajian data	Tabel

3.3.2 Pengumpulan Data Primer

Data yang diperoleh dari pengamatan atau pencatatan langsung hasil pengukuran anggota tubuh terukur (Kuswana, 2015, hlm. 28). Pengambilan data primer dalam penelitian ini merupakan pengambilan data postur kerja dengan mengobservasi langsung dan didokumentasikan faktor risiko tersebut.

3.3.3 Pengukuran dan Penilaian Faktor Risiko

Pengukuran metode penilaian *Quick Exposure Checklist* (QEC) merupakan metode penilaian risiko yang menilai tingkat risiko dengan 3 tahapan, yaitu pengamatan oleh peneliti, pengisian kuisioner oleh mahasiswa itu sendiri dan kalkulasi skor pajanan, ketiga tahapan tersebut akan di jabarkan sebagai berikut :

a. Pengamatan oleh peneliti

Pengukuran ini dilakukan oleh peneliti dengan cara observasi pekerja dengan mengamati postur tubuh dan mencocokkannya dengan *form* pengamatan.

b. Pengisian kuisioner pekerja

Pengisian kuisioner pekerja ini dilakukan untuk melakukan penilaian yang memerlukan mahasiswa untuk menjawab beberapa pertanyaan.

c. Kalkulasi skor pajanan

Pengkalkulasian skor pajanan ini dengan membandingkan hasil kuisioner yang telah diisi dengan tabel kalkulasi skor pajanan. Cara mengkalkulasikannya adalah dengan membandingkan hasil jawaban dengan lembar skor QEC.

Setelah itu membandingkan hasil olahan kuisioner dengan tabel skor perbagian postur tubuh. Tabel skor per bagian tubuh tersebut dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Tabel Skor Per-Bagian Tubuh

Score	Exposure Level			
	Low	Moderate	High	Very High
Punggung (statis)	8-15	16-22	23-29	29-40
Punggung (bergerak)	10-20	21-30	31-40	41-56
Bahu/Lengan	10-20	21-30	31-40	41-56
Pergelangan Tangan	10-20	21-30	31-40	41-56
Leher	4-6	8-10	12-14	16-18

Sumber : Li dan Buckle, 1999 pada jurnal Usulan Perbaikan Stasiun Kerja pada PT. Sinar Advertama Servicindo (SAS) Berdasarkan Hasil Evaluasi Menggunakan Metode *Quick Exposure Checklist* (QEC)*

Tahap terakhir yaitu dengan menghitung *exposure* yang didapat dan dibandingkan tingkat risiko yang diterima oleh mahasiswa tersebut. Cara menghitung *exposure* tersebut adalah dengan menggunakan rumus dibawah ini :

$$E(\%) = \frac{x}{x_{max}} \times 100\%$$

X = Total skor yang didapat untuk paparan risiko cedera untuk punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan dan leher yang diperoleh dari perhitungan kuisioner.

X_{max} = Total maksimum skor untuk paparan yang mungkin terjadi untuk punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan dan leher.

X_{max} adalah konstan untuk tipe-tipe tugas tertentu. Pemberian skor maksimum (X_{max} = 162) apabila tipe tubuh adalah statis, termasuk duduk atau berdiri tanpa pengulangan (repetitive) yang sering dan penggunaan tenaga/beban yang relatif lebih rendah. Untuk pemberian skor maksimum (X_{max} = 178) apabila

melakukan material handling yaitu mengangkat, mendorong, menarik dan membawa beban.

Tahapan terakhir adalah melihat rekapitulasi untuk Action Level setiap posisi kerja beserta tindakannya. Rekapitulasi Action Level dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Tabel *Action Level* QEC

<i>Total Exposure Level</i>	<i>Action</i>
< 40%	Aman
40 – 49%	Perlu penelitian lebih lanjut
50 – 69%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
\geq 70%	Dilakukan penelitian dan perubahan secepatnya

3.3.4 Pengumpulan data *Quick Exposure Checklist*

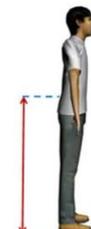
Pengumpulan data QEC yaitu dengan observasi dan kuisisioner. Kuisisioner untuk mengetahui fenomena awal yang terjadi pada tubuh mahasiswa. Kuisisioner ini merupakan teknik pengumpulan data dimana partisipan/responden mengisi pertanyaan atau pernyataan kemudian setelah diisi dengan lengkap dikembalikan kepada peneliti (Sugiyono, 2017, hlm. 192). Dokumen adalah catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumen bisa berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya seni. Dokumen yang berbentuk karya bisa berbentuk gambar, foto, gambar hidup, sketsa, video dan film. Dokumen dalam penelitian ini mengambil foto untuk menentukan sudut-sudut kerja dari tubuh mahasiswa ketika melakukan pekerjaan praktik motor diesel.

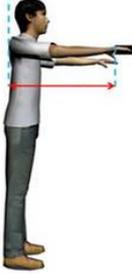
3.4 Instrumen Penelitian

1. Data Antropometri

Data antropometri diperoleh dari pengukuran dimensi tubuh mahasiswa pada setiap posisi praktik kerja Motor Diesel.

Nama	
NIM	
Usia	
Jenis Kelamin	

No	Data	Simbol	Keterangan	Gambar	Pengukuran
1	Tinggi Badan Tegak	TBT	Jarak vertikal dari lantai ke bagian paling atas kepala		
2	Tinggi Mata Berdiri	TMB	Jarak vertikal dari lantai ke bagian luar sudut mata kanan		
3	Tinggi Bahu Berdiri	TBB	Jarak vertikal dari lantai ke bagian atas bahu kanan (acromion) atau ujung tulang bahu kanan		
4	Tinggi Siku Berdiri	TSB	Jarak vertikal dari lantai ke titik terbawah di sudut siku bagian kanan		
5	Tinggi Pinggul Berdiri	TPB	Jarak vertikal dari lantai ke bagian pinggul kanan		

No	Data	Simbol	Keterangan	Gambar	Pengukuran
6	Jangkauan Tangan	JT	Jarak dari bagian atas bahu kanan (acromion) ke ujung jari tengah tangan kanan dengan siku dan pergelangan tangan kanan lurus		
7	Jangkauan Genggaman Tangan	JGT	Jarak dari bagian atas bahu kanan (acromion) ke pusat batang silinder yang digenggam oleh tangan kanan, dengan siku dan pergelangan tangan lurus		
8	Dimensi Panjang Tangan	DPT	Jarak dari lipatan pergelangan tangan ke ujung jari tengah tangan kanan dengan posisi tangan dan seluruh jari lurus dan terbuka		
9	Dimensi Lebar Tangan	DLT	Jarak antara kedua sisi luar empat buku jari tangan kanan yang diposisikan lurus dan rapat		
10	Panjang Genggaman Tangan	PGT	Jarak yang diukur dari bagian belakang bahu kanan (tulang belikat) ke pusat batang silinder yang digenggam oleh telapak tangan kanan		

2. Data *Quick Exposure Checklist*

Data *Quick Exposure Checklist* diperoleh dari kuisioner yang akan menghasilkan nilai terhadap risiko kerja yang berhubungan dengan gangguan otot di tempat kerja.

Nama		Ttd Pengamat :
NIM		
Nomor Engine Stand		
Tanggal Pengamatan		

Lembar Praktikan

Berapa berat maksimal badan dan alat yang diangkat oleh anda pada praktik

- 1 ini.
 - A1. Ringan (sekitar 5Kg atau kurang)
 - A2. Cukup (5Kg-10Kg)
 - A3. Berat (11Kg-20Kg)
 - A4. Sangat Berat (lebih dari 20Kg)
- 2 Berapa lama waktu rata-rata anda untuk menyelesaikan praktik dalam sehari.
 - B1. Kurang dari 2 jam
 - B2. 2 sampai 4 jam
 - B3. Lebih dari 4 jam
- 3 Ketika melakukan praktik ini berapa tingkat kekuatan yang digunakan oleh satu tangan.
 - C1. Lemah (kurang dari 2Kg)
 - C2. Sedikit Kuat (1 sampai dengan 4Kg)
 - C3. Kuat (lebih dari 4Kg)
- 4 Ketika melakukan praktik ini berapa tingkat kekuatan penglihatan yang dibutuhkan.
 - D1. Rendah (hampir tidak memerlukan penglihatan secara detail)
 - D2. Tinggi (memerlukan penglihatan secara detail)
- 5 Ketika praktik apakah anda menggunakan alat yang menghasilkan getaran.
 - E1. Kurang dari 1 jam sehari atau tidak pernah
 - E2. Antara 1 hingga 4 jam sehari
 - E3. Lebih dari 4 jam sehari
- 6 Apakah anda mengalami kesulitan dalam melakukan praktik ini.
 - F1. Tidak Pernah
 - F2. Ya, Terkadang
 - F3. Ya, Sering

- 7 Pada umumnya bagaimana anda mengalami praktik ini.
- G1. Sama sekali tidak stress
 - G2. Cukup Stress
 - G3. Stress
 - G4. Sangat Stress

Nama Mahasiswa	
NIM	
Tanggal Pengamatan	

Kuisisioner Pengamat

Punggung

- Ketika melakukan praktik, apakah punggung (pilih situasi terburuk)
 - A1. Hampir neutral
 - A2. Agak memutar atau membungkuk
 - A3. Terlalu memutar atau membungkuk
- Pilih satu dari dua pilihan pekerjaan

Apakah

Untuk pekerjaan duduk atau berdiri secara statis. Apakah punggung berada alam posisi statis dalam waktu yang lama

- B1. Tidak
- B2. Ya

Atau

Untuk pekerjaan mengangkat, mendorong/menarik. Apakah ada pergerakan pada punggung

- B3. Jarang (sekitar 3 kali per menit/kurang)
- B4. Sering (sekitar 8 kali per menit)
- B5. Sangat Sering (sekitar 12 kali per menit atau lebih)

Bahu/Lengan

- Ketika praktik dilakukan apakah tangan (pilih situasi terburuk)
 - C1. Berada disekitar pinggang atau lebih rendah
 - C2. Berada disekitar dada
 - C3. Berada disekitar bahu atau lebih tinggi
- Apakah pergerakan bahu/lengan
 - D1. Jarang (sebentar-sebentar)
 - D2. Sering (pergerakan biasa dengan berhenti sesaat/istirahat)
 - D3. Sangat sering (pergerakan yang hampir kontinyu)

Pergelangan Tangan / Tangan

- Apakah praktik dilakukan dengan (pilih situasi terburuk)
 - E1. Pergelangan tangan yang hampir lurus
 - E2. Pergelangan tangan yang tertekuk
- Apakah gerakan pekerjaan diulang

Dicky Dwi Prasetyo, 2020

ANALISIS ERGONOMI PADA PRAKTIK MOTOR DIESEL MENGGUNAKAN METODE QUICK EXPOSURE CHECKLIST (QEC) DI DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN UPI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

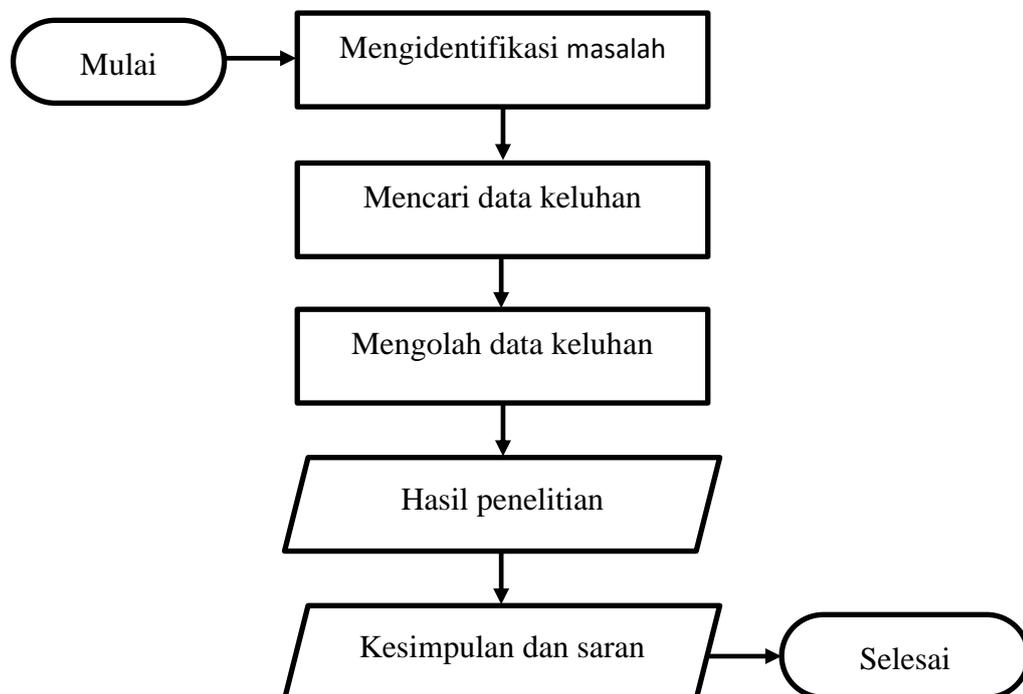
- F1. 10 kali per menit atau kurang
- F2. 11 hingga 20 kali per menit
- F3. Lebih dari 20 kali per menit

Leher

- Ketika melakukan pekerjaan apakah leher kepala tertekuk/berputar
 - G1. Tidak
 - G2. Terkadang
 - G3. Ya secara terus-menerus

3.5 Prosedur Penelitian

Paparan dari faktor risiko ergonomi ditempat kerja dalam hal ini adalah praktik di lab. Otomotif UPI yang mungkin memiliki risiko ergonomi yang mengancam kesehatan otot rangka. Kelelahan otot rangka dapat terjadi akibat faktor praktik kerja dan mahasiswa. Tujuan dari penelitian ini mengetahui tingkat risiko ergonomi dari otot rangka pada mahasiswa otomotif prodi D3 angkatan 2017.



Gambar 3.1 Alur penelitian
Sumber : (adaptasi buku Sularso, 2004)

3.6 Pengolahan Data

Dicky Dwi Prasetyo, 2020

ANALISIS ERGONOMI PADA PRAKTIK MOTOR DIESEL MENGGUNAKAN METODE QUICK EXPOSURE CHECKLIST (QEC) DI DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN UPI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Data antropometri ukuran tubuh yang diperlukan dapat diperoleh dengan mengukur individual. Ukuran individu akan bervariasi satu dengan yang lainnya dan menjadi sasaran produk tersebut. Penerapan data antropometri ini akan dapat dilakukan jika tersedia nilai rata-rata dan standar deviasinya dari suatu distribusi normal. Adapun distribusi normal yang ditandai dengan adanya nilai *mean* dan standar deviasi persentil adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa persentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut.

1. Mean

Uji keseragaman data berfungsi untuk memperkecil varian yang ada dengan membuang data ekstrim. Batas Kendali Atas (BKA) dan Batas Kendali Bawah (BKB) berperan jika ada diluar batas harus dibuang. Uji keragaman data pada antropometri memerlukan ukuran pemusatan data untuk mengetahui BKA dan BKB. Ukuran pemusatan data pada antropometri seperti *mean*, standar deviasi dan *persentil*.

Rumus yang digunakan adalah :

$$\bar{x}/m = \frac{\sum xi}{n}$$

(Kuswana, 2015, hlm. 30)

Dan

$$\mu = \frac{\sum xi}{n}$$

(Kuswana, 2015, hlm.30)

Keterangan : $x = \mu = Mean$

$xi = Data/Nilai/Pengamatan ke-i$

$n = Populasi$

2. Standar Deviasi

Standar deviasi adalah informasi mengenai penyebaran data di dalam sampel. Keseragaman data berfungsi ketika ada yang di luar BKA dan BKB, maka data tersebut dibuang.

Rumus yang digunakan adalah :

$$S^2 = \frac{n \sum_{i=0}^n xi^2 - (\sum_{i=0}^n xi)^2}{n(n-1)}$$

(Pheasant, 2003, hlm. 18)

Keterangan : S = Standar Deviasi

n = Populasi

xi = Data/Nilai/Pengamatan ke-i

3. Perhitungan Persentil

Nurmianto (1996, hlm.51) mengemukakan bahwa "Persentil adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa persentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut". Misalnya 95% populasi adalah sama atau lebih rendah dari 95 persentil, 5% dari populasi berada sama dengan atau lebih rendah dari 5 persentil. Besarnya nilai persentil dapat ditentukan dari tabel probabilitas distribusi normal.

Rumus yang digunakan adalah :

$$X(P) = m + (SD) \times Z$$

Keterangan : P = *Percentile*

m = Nilai rata-rata (mean)

SD = Simpanan Deviasi

Z = Konstanta untuk *Percentile* tertentu

Penentuan perancangan dilakukan perhitungan persentil dari data antropometri yang didapat :

$$\text{Percentile 5\%} = M - 1,645 \cdot SD$$

$$\text{Percentile 50\%} = M$$

$$\text{Percentile 95\%} = M + 1,645 \cdot SD$$

4. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data berfungsi untuk mengetahui data yang diperoleh sudah mencukupi untuk diolah atau belum. Sebelum dilakukan uji kecukupan data terlebih dahulu menentukan derajat kebebasan 0.05 yang menunjukkan penyimpangan maksimum hasil penelitian. Selain itu juga ditentukan tingkat kepercayaan 95% dengan k = 2 yang menunjukkan

besarnya keyakinan pengukuran akan ketelitian data antropometri, artinya bahwa pengukuran rata-rata data hasil diperbolehkan menyimpang 5% dari rata - rata sebenarnya

Rumus uji kecukupan data:

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N \Sigma(x_i^2) - (\Sigma x_i)^2}}{(\Sigma x_i)} \right]^2$$

(Wignjosoebroto, 2003, hlm.185)

Data dianggap telah mencukupi jika memenuhi persyaratan dengan kata lain jumlah data secara teoritis (N') lebih kecil dari pada jumlah data pengamatan (N).