

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan – tahapan penelitian : penentuan lokasi dan obyek penelitian, Metode penelitian, Alur penyelesaian permasalahan diterangkan pada bab selanjutnya.

3.1. Lokasi dan obyek penelitian

Lokasi penelitian ini di jalan rel dan jembatan Resort 8.9 KDA, yang terletak di kota Surabaya, tepatnya di sepanjang petak jalan rel dan jembatan resort 8.9 KDA, Surabaya JawaTimur. Obyek penelitian ini adalah operator alat mekanis perbaikan struktur jalan rel.

3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah penelitian studi kasus dengan cara menerapkan teori *ergonomic risk* metode JSI yang dikembangkan oleh Moore dan Garg, 1995 dan metode WERA yang dikembangkan oleh Rahman 2009. Kedua metode tersebut diimplementasikan mengimplementasikan teori tersebut pada pekerja operator alat mekanis perbaikan struktur jalan rel.

3.3. Definisi Variabel Penelitian Dan Definisi Operasional Penelitian.

3.3.1 Penelitian ini Menggunakan 2 variabel yaitu variable kualitatif dan kuantitatif

- Variabel kualitatif : Proses Pekerjaan operator alat mekanis, Postur kerja operator alat mekanis.
- Variabel kuantitatif : Skoring

Definisi Operasional

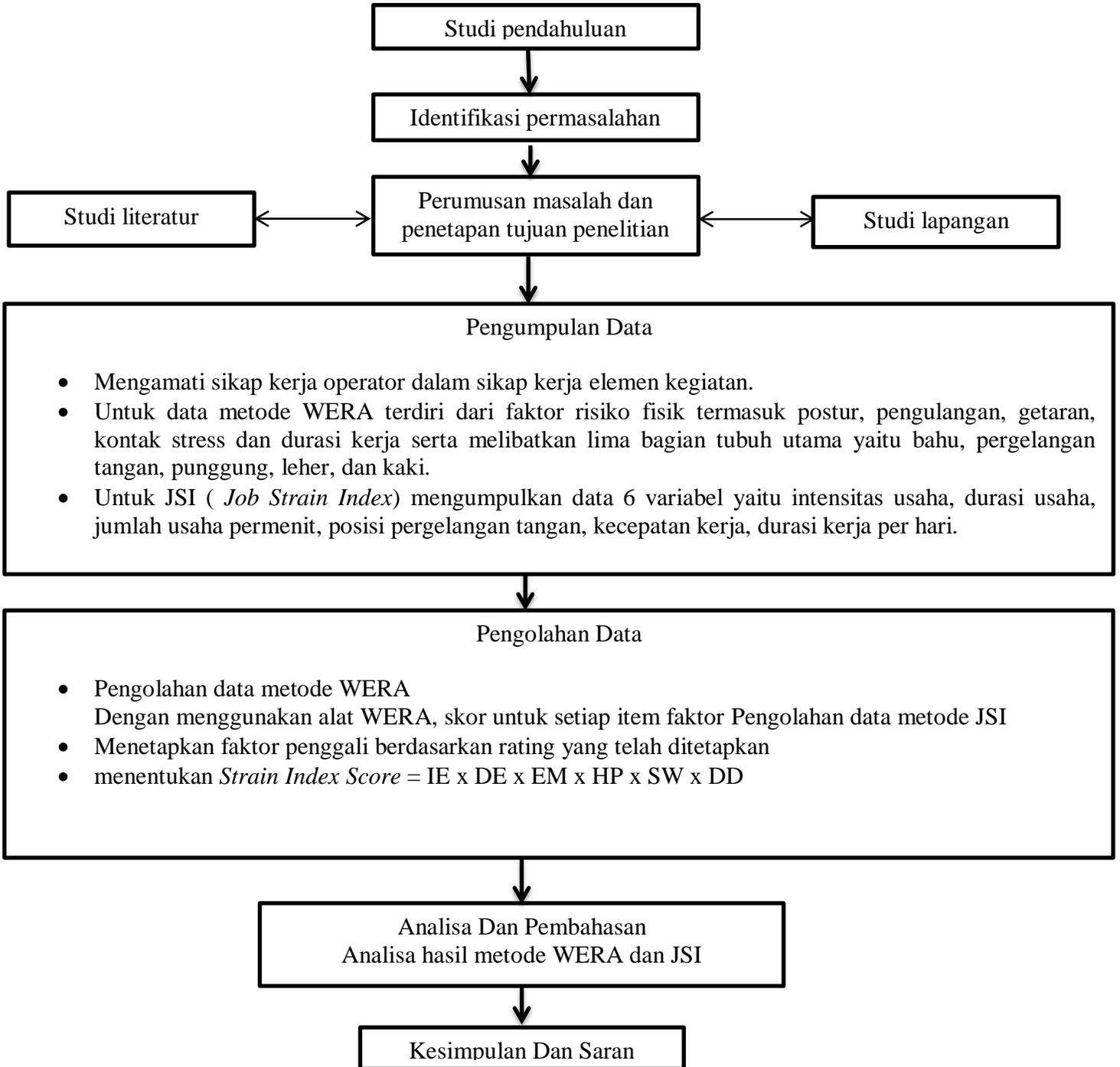
Proses gerakan pada operator alat mekanis jalan rel ialah : Aktifitas memadatkan, mengangkat yang dihasilkan dari proses memperbaiki structural jalan rel.

Postur kerja operator : postur kerja operator dilapangan yaitu berdiri dan tangan sambil membawa dan mengangkat alat mekanis untuk di pindahkan dari titik a ke titik selanjutnya dengan ketinggian yang bervariasi dari setiap titik tersebut.

Skoring adalah suatu proses pengubahan jawaban instrumen menjadi angka-angka yang merupakan nilai kuantitatif dari suatu jawaban terhadap item dalam instrument.

3.4. Alur Pemecahan Permasalahan

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu Flowchart skenario penyelesaian permasalahan bisa dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Flowchart skenario penyelesaian masalah

Berikut uraian langkah-langkah penyelesaian masalah dalam flowchart pada gambar 3.1 sebagai berikut:

3.4.1 Studi Pendahuluan

Observasi pendahuluan : Pada tahap awal ini dilakukan observasi pendahuluan yang dilakukan di lokasi proses perbaikan struktur jalan rel menggunakan alat. Observasi dilakukan pada saat aktivitas proses pekerjaan berjalan.

3.4.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Permasalahan yang teridentifikasi adalah adanya keluhan rasa sakit pada bagian leher atas, sakit pada bahu kiri, sakit pada bahu kanan, sakit pada punggung, sakit pada pinggang, sakit pada pantat (*buttock*), sakit pada pantat (*buttom*). Observasi dilakukan dengan menyebar dengan menyebar kuisisioner *NORDIC BODY MAP* sebagai langkah awal penyelesaian masalah.

3.4.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.

Tujuan dan manfaat penelitian adalah :

- Menganalisis postur kerja operator alat mekanis
- Studi literatur
dalam penelitian ini menggunakan literature literature JSI dan WERA dan penelitian terdahulu.
- Studi lapangan
Studi lapangan dilakukan di kilometer 214 jalur hulu.

3.4.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan Data:

- Yaitu postur kerja yang meliputi leher atas, sakit pada bahu kiri, sakit pada bahu kanan, sakit pada punggung, sakit pada pinggang, sakit pada pantat (*buttock*), sakit pada pantat (*buttom*) dan dari data keluhan pekerja (*Nordic Body Map*)
- Mengamati sikap kerja operator setiap kegiatan.
- Untuk data metode WERA terdiri dari faktor risiko fisik termasuk postur, pengulangan, getaran, kontak stress dan durasi kerja serta melibatkan lima bagian tubuh utama yaitu bahu, pergelangan tangan, punggung, leher, dan kaki.
- untuk *Job Strain Index* mengumpulkan data 6 variabel yaitu intensitas usaha, durasi usaha, jumlah usaha permenit, posisi pergelangan tangan, kecepatan kerja, durasi kerja per hari.

3.4.6 Pengolahan Data

Pengolahan Data : setelah data-data yang dibutuhkan terkumpul tahaps elanjutnya ialah melakukan Pengolahan data yang dilakukan sesuai dengan metode WERA dan JSI yakni metode yang akan diaplikasikan dalam pemecahan masalah diatas.

3.4.6.1 Pengolahan data menggunakan metode WERA

- langkah – langkah metode WERA sesuai dengan keterangan bab 2 hal 15 – 17, pengolahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :
 - a) Memberi skor nilai operator.
 - b) Menjumlah hasil nilai skor tiap *risk factor*.
 - c) Menghitung skor nilai akhir
 - d) Jika skor akhir sudah dihitung, maka di tunjukkan apakah tugas tersebut di terima atau masih bisa diterima, selidiki lebih dan perubahan yang di persyaratkan atau tidak di terima dimana perlu segera berubah.

3.4.6.2 Pengolahan data menggunakan metode *Job Strain Index* :

- Langkah – langkah metode JSI sesuai keterangan bab 2 pada hal 18, pengolahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :
 - a. pengumpulan data enam variabel kerja
 - 1) *Intensity of Exertion* (IE) = Mengamati permasalahan yang di keluhan sakit pada operator, kemudian menentukan permasalahanyang diamati tersebut berada pada kategori apa dengan mengacu pada nilai skala Borg atau nilai prosentase kekuatan. Bahwa contoh aktifitas yang diamati dinilai berdasarkan nilai prosentase kekauan maksimal adalah sebesar 15% sehingga IE berada pada kategori “Cukup Berat (*Somewhat Hard*)”. Selanjutnya konversikan kategori Cukup Berat (*Somewhat Hard*) kedalam riting faktor pengali.
 - 2) *Duration Exertion* (DE) = DE merupakan durasi penggunaan tenaga (*Duration of Exertion*) dalam satuan persen (%) sedangkan total waktu penggunaan tenaga dan total waktu observasi dalam satuan detik. Setelah nilai DE (%) didapatkan selanjutnya nilai tersebut akan dikonversikan ke dalam nilai rating dan faktor pengali.

- 3) *Efforts per Minute* (EM) = Tahap selanjutnya sama seperti parameter lainnya, setelah nilai EM di dapatkan kemudian nilai tersebut dikonversikan ke dalam nilai rating dan faktor penggali.
- 4) *Hand Wrist Posture* (HWP) = tentukan pada kategori apa permasalahan yang diamati berada dengan cara mengacu pada besarnya nilai eksistensi/fleksi pada pergelangan tangan maupun nilai deviasi pada ulnar. Bahwa contoh kasus aktifitas kerja yang diamati dinilai berdasarkan nilai fleksi pada pergelangan tangan adalah sebesar 7° sehingga HWP berada pada kategori “Baik (*Good*)”. Selanjutnya konfersikan kategori Baik (*Good*) kedalam nilai faktor dan pengali.
- 5) *Speed of Work* (SW) = tentukan pada kategori apa permasalahan yang diamati berada dengan cara mengacu pada besarnya nilai perbandingan antara kecepatan observasi dengan kecepatan standar. Selanjutnya konversikan kategori yang didapatkan ke dalam nilai faktor riting dan faktor pengali. Contoh kasus diketahui bahwa akttifitas kerja yang diamati dinilai berdasarkan nilai perbandingan antara kecepatan observasi dengan kecepatan standar adalah sebesar 105 sehingga SW berada pada kategori “Cepat (*Fast*)”. Selanjutnya konversikan kategori cepat (*Fast*) kedalam nilai riting dan faktor pengali.
- 6) *Duration of task per Day* (DD) = nilai parameter ini didapatkan dari kondisi actual yang diamati. Contoh kasus yang diamati pekerjaan dilakukan selama 3 jam perhari sehingga DD berada pada kategori 0,75.

b. menetapkan faktor penggali berdasarkan rating yang telah ditetapkan

- menentukan nilai *Strain Index Score* = IE x DE x EM x HP x SW x DD

$$\text{Strain Index Score} = 3 \times 1,5 \times 1 \times 2 \times 1 \times 0,75 = 6,75$$
- setelah perhitungan JSI dilakukan yaitu tahap penginterpretasian nilai JSI yang didapatkan. Contoh perhitungan nilai JSI yang didapatkan misalnya 6,75. Nilai tersebut selanjutnya diinterpretasikan berdesarkan table. Jika nilai ≤ 3 (pekerjaan yang diamati aman). Jika nilai > 5 (pekerjaan yang diamati memiliki potensi menimbulkan risiko cedera anggota gerak atas (*Distal Upper Extremity Disorder*) atau jika nilai ≥ 7 (pekerjaan yang diamati berbahaya).

Dari proses interpretasi contoh diatas, maka nilai JSI yang didapatkan yang ada masuk dalam kategori pekerjaan yang diamati memiliki potensi menimbulkan risiko cedera anggota gerak atas (*Distal Upper Extremity Disorder*). Berdasarkan hasil yang didapatkan, perbaikan terhadap proses kerja haruslah dilakukan. Hal ini dikarenakan jenis pekerjaan yang diamati memiliki potensi menimbulkan risiko anggota gerak atas (*Distal Upper Extremity Disorder*) pada pekerja terkait.

- Sebagai contoh diketahui penelitian dilakukan terhadap suatu pekerjaan dengan karakteristik sebagai berikut :
 - a. Penilaian partisipan terhadap pekerjaan yang dilakukannya dengan menggunakan skala Borg CR-10 adalah sebesar 3
 - b. Total waktu observasi = 30 detik
 - c. Total jumlah waktu penggunaan tenaga = 10 detik
 - d. Jumlah gerakan yang menggunakan tenaga adalah 2
 - e. Posisi pergelangan tangan pekerja saat melakukan pekerjaan adalah fleksi dengan sudut sebesar 35°
 - f. Kecepatan kerja pekerja berada pada rating cukup cepat (*fair*)
 - g. Pekerjaan dilakukan selama 3 jam/hari
- Ditanyakan berapakah nilai JSI dan apakah perlu perbaikan pada pekerjaan yang diamati berdasarkan nilai JSI yang didapatkan?

- **Intensitas penggunaan tenaga (*Intensity of Exertion*)**

Berdasarkan data yang ada, diketahui bahwa penilaian dengan menggunakan skala Borg CR-10 adalah sebesar 3. Jika mengacu pada table bahwa pekerjaan yang diamati masuk kategori “**Cukup Berat (*Somewhat Hard*)**”.

- **Durasi penggunaan tenaga (*Duration of Exertion*)**

Pada data yang telah dikumpulkan, diketahui bahwa total waktu observasi yaitu 30 detik dan total waktu penggunaan tenaga yaitu 10 detik. Rumus dari *duration exertion* adalah 100 kali total waktu penggunaan tenaga lalu di bagi dengan total waktu observasi. Sehingga hasil dari perhitungan tersebut nilai *duration exertion* adalah sebesar sebesar 33,33%.

- **Jumlah usaha per menit (*Efforts per Minute*)**
pada data yang dikumpulkan diketahui bahwa jumlah gerakan yang menggunakan tenaga adalah 2 dan total waktu observasi yaitu 30 detik lalu dijadikan menit menjadi 0,5 menit. Rumus *Efforts per Minute* yaitu jumlah penggunaan tenaga di bagi total waktu observasi. Maka hasil dari 2 dibagi 0,5 adalah 4.
- **Posisi tangan (*Hand/Wrist Posture*)**
Pada saat pekerja melakukan pekerjaannya, hasil pengamatan menunjukkan posisi pergelangan tangan pekerja fleksi dan membentuk sudut sebesar 52°.jika nilai tersebut dikonversikan pada Tabel Posisi Tangan (*Hand/Wrist posture*), maka pekerjaan tersebut masuk dalam kategori “**Buruk (*Bad*)**.”
- **Kecepatan kerja (*Speed of Work/SW*)**
Kecepatan kerja operator pada saat melakukan pekerjaannya. Untuk penilaian ini mandor yang menilai. Terkait dengan parameter Kecepatan kerja (*Speed of Work*), diketahui bahwa kecepatan pekerja berada pada rating “**Cukup Cepat (*Fair*)**”.
- **Durasi aktifitas per hari (*Duration of Task per Day/DD*)**
Durasi kerja pada saat operator melakukan perbaikan. pekerjaan yang diamati dilakukan selama 3 jam per hari.
- **Penentuan rating dan faktor prngali**
Berdasarkan langkah sebelumnya telah ditentukan nilai di masing – masing parameter. Berikut ringkasannya.
 - a. Intensitas penggunaan tenaga (*Intensity of Exertion*) berada pada kategori **CukupBerat (*Somewhat Hard*)**
 - b. Durasi penggunaan tenaga (*Duration of Exertion*) %DE bernilai 33,33%
 - c. Jumlah usaha per menit (*Efforts per Minute*) EM bernilai 4
 - d. Posisi tangan (*Hand/Wrist Posture*) berada pada kategori **Buruk (*Bad*)**

- e. Kecepatan kerja (*Speed of Work/SW*) berada pada kategori **Cukup Cepat (Fair)**
- f. Durasi aktifitas per hari (*Duration of Task per Day/DD*) bernilai 3 jam/hari.

Dengan mengkonversikan nilai yang didapatkan di masing – masing parameter selanjutnya dapat ditentukan nilai rating dan faktor pengali. Berdasarkan Tabel penentuan nilai rating dan faktor pengali maka didapatkan nilai untuk masing – masing parameter sebagai berikut:

Nilai intensitas penggunaan tenaga berada di rating 2 dengan keterangan cukup berat (3), pada durasi penggunaan tenaga berada di rating 3 dengan nilai 30% - 49% (1,5), jumlah usaha permenit berada pada rating 2 dengan nilai 4-8 (1), posisi tangan berada pada rating 4 dengan keterangan buruk (2), untuk kecepatan kerja berada pada rating3 dengan keterangan cukup cepat (1), dan durasi aktifitas perhari berada pada rating 3 dengan nilai 2-4 (0,75)

Tabel.3.1. Tabel pengukuran *Job Strain Index* (JSI)

	Intensitas Penggunaan Usaha (<i>intensity of exertion / IE</i>)	Durasi penggunaan Tenaga (<i>Duration of exertion / DE</i>)	Jumlah Usaha permenit (<i>Efforts per Minute / EM</i>)	Posisi Tangan (<i>Hand / Wrist Posture / HWP</i>)	Kecepatan Kerja (<i>Speed of Work / SW</i>)	Durasi aktifitas perhari (<i>Duration of Task per Day / DD</i>)
Data	Cukup berat (<i>somewhat hard</i>)	33,33%	4	Buruk (<i>Bad</i>)	Cukup cepat (<i>Fair</i>)	3 jam/hari
Rating	2	3	2	4	3	3
Faktor Penggali	3	1,5	1	2	1	0,75

sumber : (<http://ergo.human.cornell.edu/ahJSI.html>)

➤ **Nilai JSI**

Berdasarkan Tabel pengukuran *Job Strain Index* (JSI) maka didapatkan nilai *Job Strain Index* yaitu

JSI = *Intensity of Exertion* dengan nilai 3 dikali *Duration of Exertion* dengan nilai 1,5 dikali *Efforts per Minute* dengan nilai 1 dikali *Hand/Wrist Posture* dengan nilai 2 dikali *Speed of Work/SW* dengan nilai 1 dikali *Duration of Task per Day/DD* dengan nilai 0,75. Maka hasil dari perkalian yaitu sebesar 6,75.

➤ **Pemahaman tentang JSI**

Setelah perhitungan JSI dilakukan selanjutnya yaitu tahap penginterpretasian nilai JSI yang didapatkan berdasarkan perhitungan yang ada, didapatkan nilai JSI yaitu sebesar 6,75. Nilai tersebut selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan tabel interpretasi Nilai JSI.

Tabel 3.2. tabel interpretasi JSI

Nilai JSI < 3	Pekerjaan yang diamati cukup aman
Nilai JSI > 5	Pekerjaan yang diamati memiliki potensi menimbulkan risiko cedera anggota gerak atas (<i>Distal Upper Extremity Disorder</i>)
Nilai JSI ≥ 7	Pekerjaan yang diamati berbahaya

sumber : (<http://ergo.human.cornell.edu/ahJSI.html>)

Dari proses interpretasi nilai JSI, didapatkan informasi bahwa nilai JSI yang ada masuk dalam kategori **Pekerjaan yang diamati memiliki potensi menimbulkan risiko cedera anggota gerak atas (*Distal Upper Extremity Disorder*)**. Untuk itu, berdasarkan hasil yang didapatkan, perbaikan terhadap proses kerja haruslah dilakukan.

3.4.7 Analisa dan intrepretasi Hasil

Analisa dan intrepretasi hasil :

- Analisis dan interpretasi hasil penelitian dilakukan menganalisa hasil postur kerja melalui metode WERA dan JSI.
- Membandingkan postur kerja saat ini dan hasil WERA dan JSI dianalisis untuk mengetahui postur kerja yang dianggap berisiko.

3.4.8 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran : Kesimpulan merupakan hasil analisis yang menjawab tujuan penelitian.

Saran untuk perusahaan dan peneliti selanjutnya juga dijelaskan pada bab ini.