

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan pada bagian *Coal Handling system* PLTU Cilacap yang merupakan salah satu pembangkit listrik swasta (*Independent Power Producer*) di Jawa Tengah. Pembangkit listrik tersebut menghasilkan energi listrik sebesar 2x300 MW yang terkoneksi dengan jaringan Jawa, Madura dan Bali. Pembangkit ini beroperasi secara komersial pada bulan April 2006. Pengelola PLTU Cilacap adalah PT. Sumber Segara Primadaya adalah yang sahamnya dimiliki oleh PT. Sumberenergi Sakti Prima dan PT. Pembangkit Jawa Bali selaku anak perusahaan PT. PLN persero dengan masing-masing saham sebesar 51% dan 49%.

3.2. Objek dan Subjek Penelitian

Objek penelitian ini adalah pengukuran dan penilaian beban kerja secara fisik dan beban kerja secara mental. Sedangkan, subjek penelitian ini adalah operator dan shift leader yang bertugas pada bagian coal handling system di PLTU Cilacap. Jumlah operator yang merupakan reponden pada penelitian ini yaitu 52 responden, terdiri dari 4 grup shift kerja yang terdiri dari *Shift Leader*, *Operator Coal Handling Control Room* (CHCR), *operator Ship Unloader* (SU), *operator Stacker Reclaimer* (SR), *operator Belt Conveyor* (BC), *operator Buldozer* (BD) dan *operator Wheeloader* (WL)

3.3. Jenis Data Penelitian

Jenis data penelitian yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari jenis data primer dan data sekunder. Data primer merupakan jenis data yang diperoleh dari wawancara, observasi lapangan, penyebaran kuesioner kepada responden yang telah ditentukan. Data primer terdiri dari data denyut nadi operator dan suhu tubuh

operator data kuesioner dengan variable *Defence Research Agency Workload Scale* (DRWAS) pada bagian *Coal Handling system* PLTU Cilacap.

Sedangkan, jenis data sekunder yaitu data-data yang bersumber dari kajian literatur, dokumentasi perusahaan, internet, jurnal, karya ilmiah dan sebagainya. Data-data tersebut yang berhubungan dengan topik penelitian.

3.4. Instrumen Penelitian

Penggunaan instrument penelitian harus sesuai dengan topik penelitian, sehingga penelitian yang dilakukan mampu menghasilkan dan menjawab rumusan masalah. Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut.

1. Seperangkat kuesioner untuk mengukur penilaian dan tingkat kepentingan beban kerja secara mental dengan menggunakan variabel DRAWS
2. Alat *thermometer* untuk pengukuran suhu tubuh operator
3. Alat *stopwatch* untuk pengukuran denyut nadi operator yang dilakukan secara manual
4. *Softwere excel* untuk pengolahan data penelitian.

3.5. Metode Pengumpulan Data

3.5.1. Metode Pengumpulan Data Primer

Proses pengumpulan data primer pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

1. Survey

Untuk mengidentifikasi permasalahan terkait beban kerja secara fisik dan mental terhadap operator *Coal Handling System* dilakukan dengan cara survey atau observasi langsung ke lokasi penelitian agar mendapat gambaran secara jelas terkait beban kerja operator secara fisik maupun mental serta deskripsi pekerjaan operator. Responden dalam hal ini operator yang berhasil diidentifikasi akan dilakukan pengukuran beban kerja fisik dan mental dengan ketentuan yang telah ditetapkan.

2. Pengukuran beban kerja fisik untuk katagori denyut nadi dan suhu tubuh

Pengumpulan data denyut nadi dan suhu tubuh dilakukan secara langsung kepada operator. Untuk pengukuran denyut nadi dilakukan dengan cara mengukur tingkat denyut nadi operator ketika sedang berkerja dan sedang beristirahat. Pengukuran ini secara manual dan dibantu dengan alat *stopwatch*. sedangkan pengukuran suhu tubuh operator dilakukan dengan cara mengukur tingkat suhu tubuh operator dengan bantuan alat *thermometer*.

3. Pengukuran Beban kerja mental dengan menggunakan metode DRAWS

Untuk pengukuran beban kerja mental operator, digunakan variabel metode DRAWS yang kemudian disusun dalam bentuk kuesioner penilaian dan tingkat kepentingan berdasarkan deskripsi pekerjaan operator *Coal Handling system* PLTU Cilacap. Kuesioner yang tersusun kemudian disebarakan kepada 52 operator yang menjadi responden pada penelitian ini.

4. Wawancara

Aktivitas wawancara kepada operator untuk mengetahui demografis karakteristik respoden, deskripsi pekerjaan yang dibebankan oleh perusahaan untuk penyusunan variabel DRAWS dan *Hierarchical Task Analysis* (HTA) pada metode SHERPA dan menanyakan kesiapan dan kesediaan dari operator agar terlibat dalam penelitian ini.

5. Focus Group Discussion (FGD)

Tujuan dilakukan FGD pada penelitian ini adalah untuk mendiskusikan dan merumuskan solusi secara bersama-sama atas permasalahan yang ditemukan pada penelitian ini terkait beban kerja fisik dan mental.

3.5.2. Metode Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder pada penelitian ini merupakan data-data pendukung penelitian. Metode pengumpulan data sekunder yaitu dengan cara kajian literatur. Kajian literatur yang dimaksud adalah hasil penelitian berupa tugas akhir atau karya ilmiah yang berhubungan dengan beban kerja secara fisik dan mental, jurnal nasional maupun internasional, publikasi *online* dan *offline*, majalah, buku, dan data-data dari perusahaan yang menjadi tempat penelitian. Data dari perusahaan penelitian

berupa gambaran umum perusahaan, struktur organisasi, deskripsi pekerjaan pada bagian *Coal Handling System* hingga jam kerja operator bekerja.

3.6. Metode Pengolahan dan Analisis Data

3.6.1. Beban Kerja Secara Fisik

Pada bagian ini, data yang berhasil dikumpulkan kemudian diolah dan dianalisis. Data beban kerja secara fisik berdasarkan denyut nadi dan suhu tubuh operator yang berhasil terkumpul, kemudian diolah berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan.

1. Denyut Nadi Operator

Hasil pengukuran denyut nadi responden diklasifikasikan berdasarkan shift kerja operator *Coal Handling System* saat bekerja dan sedang istirahat. Data tersebut diolah dengan pendekatan *Cardiovascular Load (CVL)*. Dalam perhitungan beban kerja fisik dengan menggunakan pendekatan CVL, selain data pengukuran denyut nadi, umur responden juga dibutuhkan untuk menghitung denyut nadi maksimal dan menentukan seberapa besar persentase nilai CVL (Tarwaka, 2004).

Penentuan denyut nadi maksimal dan nilai CVL dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

- Denyut nadi maksimum:
 - Denyut nadi Maksimum laki-laki = $220 - \text{Usia}$
 - Denyut nadi Maksimum perempuan = $200 - \text{Usia}$
- Nilai % CVL (Manuaba, 1996):

$$\%CVL = \frac{100 \times (\text{denyut nadi kerja} - \text{denyut nadi istirahat})}{\text{denyut nadi maksimum} - \text{denyut nadi istirahat}}$$

Keterangan:

- < 30% = Tidak terjadi kelelahan
- 31% - 60% = Diperlukan perbaikan
- 61% - 80% = Kerja dalam waktu singkat
- 81% - 100% = Diperlukan tindakan segera
- > 100% = Tidak diperbolehkan beraktivitas

2. Suhu Tubuh Operator

Suhu tubuh responden yang berhasil terkumpul, kemudian diklasifikasikan berdasarkan shift kerja, katagori responden dan ketika bekerja, sebelum bekerja dan setelah bekerja. Hasil klasifikasi suhu tubuh responden dirata-ratakan untuk mengetahui suhu responden termasuk dalam katagori normal atau tidak. Ketentuan tersebut mencerminkan beban kerja yang berikan perusahaan kepada responden berpotensi menimbulkan kelelahan yang kemudian diperbaiki ataukah telah baik dan tidak perlu diperbaiki. Berikut ini ditampilkan katagori beban kerja berdasarkan suhu tubuh seperti pada tabel 3.1 sebagai berikut (levander et al., 2002; Crhistensen at al., 1991).

Tabel 3.1. Katagori Beban Kerja Berdasarkan Suhu Tubuh

Suhu Tubuh	Katagori Beban Kerja
< 37,5°C	Ringan
37,5°C – 38,0°C	Sedang
38,0°C - 38,5°C	Berat
38,5°C – 90,0°C	Sangat Berat
> 90,0°C	Sangat berat sekali

3.6.2. Beban Kerja Secara Mental

Pengolahan dan analisis data beban kerja secara mental untuk responden pada penelitian ini dilakukan setelah data-data penelitian berhasil terkumpulkan. Proses pengumpulan data beban kerja secara mental menggunakan pendekatan metode *Defence Agency Workload Scale* (DRAWS). Metode DRAWS merupakan metode untuk mengukur *workload* secara subjektif dengan 4 variabel pengukuran yaitu *Input Demand* (berkaitan dengan perolehan informasi dengan sumber eksternal), *Central Demand* (berkaitan dengan penafsiran informasi proses), *Outpund Demand* (berkaitan dengan *output*), dan *Time Pressure* (berkaitan dengan kendala waktu) (Salmon et al., 2004). Pengukuran dengan metode DRAWS dilakukan dengan 3 tahapan yaitu, (1) penilaian variabel DRAWS, (2) Pembobotan tingkat kepentingan variabel DRAWS, (3) Total skor beban kerja dan pengklasifikasian beban kerja.

1. Penilaian variabel DRAWS

Kuesioner penilaian beban kerja secara mental dengan variabel DRAWS diidentifikasi dan disusun berdasarkan shift kerja operator. Penilaian tersebut menggunakan skala 0-100 dalam satuan persen. Hasil penilaian tersebut kemudian dirata-ratakan dengan masing-masing variabel DRAWS.

2. Pembobotan tingkat kepentingan variabel DRAWS

Setelah proses penilaian telah dilakukan, kemudian dilakukan pembobotan tingkat kepentingan variabel DRAWS oleh para responden yang sama. Proses pembobotan bertujuan untuk mengetahui tingkat kepentingan tiap-tiap variabel yang berisikan indikator pembobotan terhadap empat variabel DRAWS dengan jumlah 100%. Tingkat kepentingan yang diisi oleh responden mewakili pekerjaan para responden pada bagian *Coal Handling system*.

3. Total skor beban kerja dan pengklasifikasian beban kerja

Berdasarkan hasil penilaian dan pembobotan tingkat kepentingan yang berhasil diolah, kemudian dihitung untuk mengetahui skor akhir beban kerja secara mental. Proses perhitungan dilakukan dengan cara perkalian antara hasil penilaian dengan hasil pembobotan tingkat kepentingan. Setelah itu, dari hasil skor akhir beban kerja diklasifikasikan atau dikategorikan dengan ketentuan yaitu: apabila $\leq 40\%$ maka termasuk kategori beban kerja *underload*, 41%-60% termasuk beban kerja *optimal*, dan $\geq 61\%$ termasuk beban kerja dengan kategori *overload*.

3.6.3. Usulan Perbaikan Beban Kerja

Beban kerja yang termasuk tinggi dan *overload* dari masing-masing kategori beban kerja, kemudian dilakukan perbaikan dengan metode *Systematic Error Reduction and Prediction* (SHERPA). Metode SHERPA merupakan salah satu metode kualitatif yang bertujuan untuk menganalisa *Human Error* dengan menggunakan *Task Level* sebagai dasar input untuk menerjemahkan *Mode Error* (Bell & Halroyd, 2009). Sebelum penyusunan SHERPA, terlebih dahulu dibuat *Hierarchical Task Analysis* (HTA). Pembuatan HTA bertujuan untuk mendeskripsikan tugas dan

tanggungjawab atas pekerjaan yang dilakukan pada suatu bidang (Annet, 2002). Langkah-langkah dalam penyusunan HTA adalah sebagai berikut (Annet, 2002):

1. Menentukan tujuan analisis
2. Menentukan tujuan tugas dan kriteria performansi
3. Mengidentifikasi sumber-sumber informasi terkait tugas dan janggungjawab atas pekerjaan
4. Penyusunan diagram dekomposisi.

Setelah penyusunan HTA berupa diagram dekomposisi yang menjabarkan langkah-langkah pekerjaan pada bagian *Coal handling System* sampai pada level terendah dari pekerjaan tersebut, kemudian dilakukan penyusunan SHERPA. Terdapat 8 langkah pada penyusunan tabel SHERPA, yaitu (Stanton, 2002):

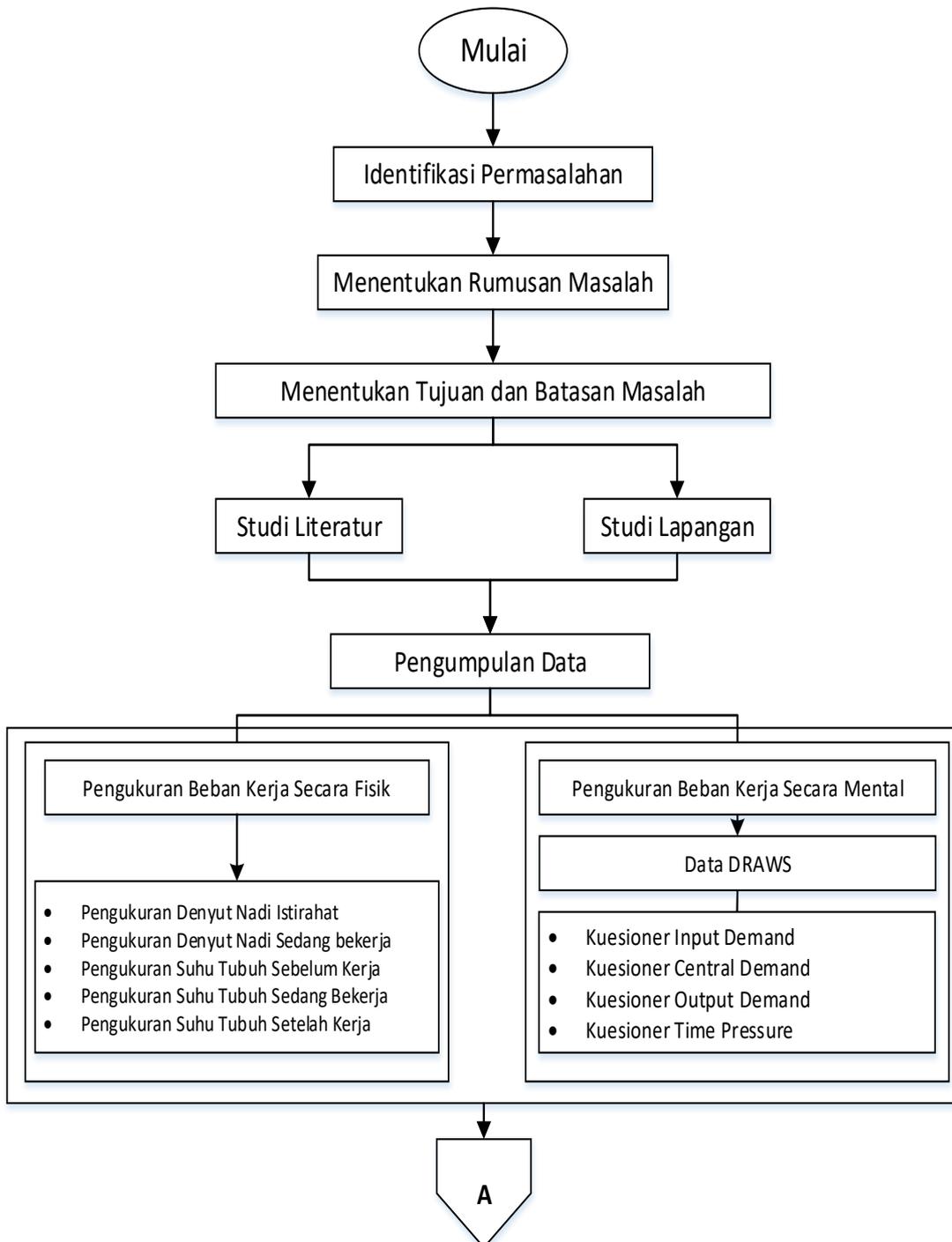
1. Pengerjaan *task step* berdasarkan output dari HTA
2. Identifikasi *mode error* yang terdiri dari *action, checking, retrieval, communication, dan selection*.
3. Analisis *error* yang terjadi
4. Analisis akibat atau konsekuensi yang terjadi dari *error*
5. Analisis pemulihan
6. Analisis Probabilitas berurutan
7. Analisis tingkat kekritisian
8. Analisis perbaikan

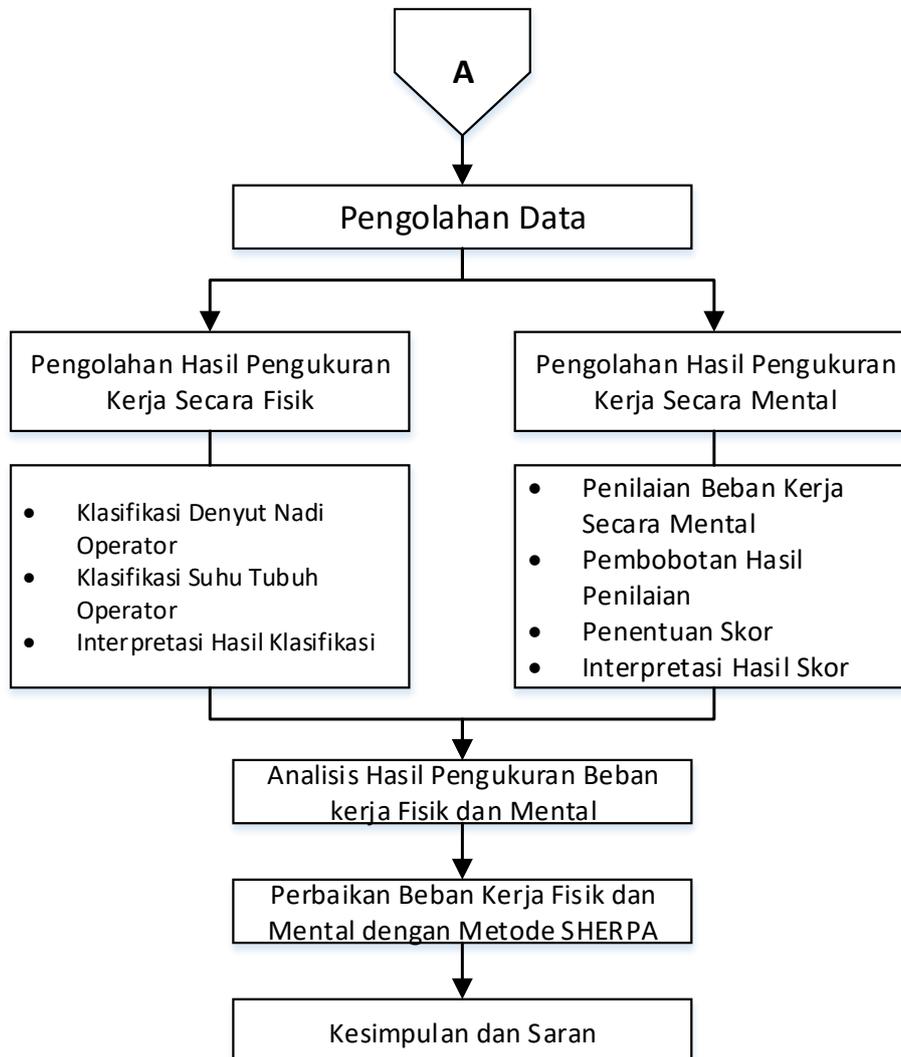
3.7. Diagram Alur Penelitian

Berikut ini adalah diagram alur penelitian yang digunakan sebagai panduan dalam pelaksanaan penelitian ini:

Dapat dijelaskan bahwa penelitian ini diawali dengan studi literatur dan studi lapangan tentang analisis dan perbaikan beban kerja fisik dan mental yang terjadi pada Operator *Coal Handling System*. Hasil studi lapangan dan studi *literature*, dijadikan dasar untuk mengidentifkasi beban kerja fisik dan mental. Hasil identifikasi masalah ini kemudian dijadikan rumusan masalah penelitian ini. Kemudian dilanjutkan dengan metode DRAWS untuk mengukur beban kerja

mental dan Pengukuran denyut nadi serta suhu tubuh untuk beban kerja fisik. Kemudian, usulan perbaikan beban kerja menggunakan metode SHERPA.





Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian