

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka ini menjelaskan tentang analisis postur kerja. Hal ini dilakukan untuk memberikan perbandingan mengenai penelitian terdahulu dengan penelitian pada Toko Kaca Berkas ini agar hasil penelitian lebih optimal.

2.1.1. Penelitian Terdahulu Mengenai Tidak Tercapainya Target Produksi yang Disebabkan Karena Faktor Mesin

PT. SKF Indonesia mengalami tidak tercapainya target produksi karena peningkatan permintaan. Perusahaan mengalami *bottleneck* mesin proses produksi dengan metode diagram pareto, wawancara, *fishbone*, *line balancing*, dan *seven tools*.

PT. Graha Makmur Cipta Pratama mengalami tidak tercapainya target produksi. Hal tersebut dapat terjadi karena mesin seamer yang digunakan tidak stabil. Dilakukan penentuan permasalahan utama dengan diagram *fishbone*, kemudian dilakukan analisis permasalahan dengan perlunya pemeliharaan mesin secara teratur.

PT. Tirta Osmosis Sampurna terjadi permasalahan target produksi yang tidak tercapai karena kurang efektifnya kinerja mesin produksi dan masa *maintenance* untuk setiap mesin produksi tidak teratur. Metode yang digunakan untuk analisis adalah wawancara dan dokumentasi. Teknik analisis penelitian dilakukan dengan menetapkan kriteria, sebab, dan akibat dari setiap solusi.

2.1.2 Penelitian Terdahulu Mengenai Tidak Tercapainya Target Produksi yang Disebabkan Karena Faktor Manusia

PT. Samator Intiperoksida mengalami tidak tercapainya target produksi karena permasalahan permintaan yang kurang tepat, sistem perencanaan material yang kurang tepat, dan seringnya terjadi revisi dalam penentuan target. Dalam permasalahan ini dianalisis dengan metode AHP, *software Expert Choisce*, FOQ, dan MRP.

PT. Tirta Osmosis Sampurna mengalami permasalahan target produksi dengan faktor tidak mengawasi dan merencanakan produksi untuk pengadaan bahan baku penolong. Metode analisis dengan wawancara dan dokumentasi. Teknik analisis penelitian dilakukan dengan menetapkan kriteria, sebab, dan akibat dari setiap solusi.

Commented [DDRTDM2]: Sebaiknya berupa sintesa bukan ringkasan paper

PT. Kharisma Buana Jaya, diteliti mengenai pengaruh disiplin kerja dan motivasi kerja pada pegawai. Data yang diambil dengan cara wawancara, kuesioner, studi lapangan, dan dokumentasi, pengolahan data dengan statistik. Dari hasil penelitian disiplin kerja dan motivasi kerja sangat berpengaruh terhadap produktivitas kerja pegawai.

2.1.3 Penelitian Terdahulu Mengenai Tidak Tercapainya Target Produksi yang Disebabkan Karena Faktor Fasilitas Kerja

Penelitian pada pegawai dinas pengendalian penduduk keluarga berencana pemberdayaan perempuan dan perlindungan anak menganalisis mengenai pengaruh fasilitas kerja terhadap produktivitas kerja. Data diambil dengan studi lapangan, wawancara, kuesioner, observasi, dan studi kepustakaan. Data diolah dan disimpulkan bahwa fasilitas kerja pada pegawai berpengaruh pada produktivitas kerja.

Penelitian pada pegawai kantor dinas kependudukan dan pencatatan sipil mengenai pengaruh fasilitas kerja terhadap produktivitas kerja. Pengambilan data diambil dengan wawancara, kuesioner, observasi dan studi lapangan. Pengujian dilakukan dengan metode statistik.

PT. Kharisma Buana Jaya meneliti mengenai pengaruh fasilitas kerja dengan produktivitas kerja. Pengambilan data dilakukan secara wawancara, kuesioner, observasi, dokumentasi, dan studi lapangan. Dari hasil yang diteliti bahwa fasilitas kerja berpengaruh secara signifikan terhadap produktivitas kerja.

2.1.4 Penelitian Terdahulu Mengenai Postur Kerja

Degi (2018) melakukan penelitian di Perkantoran SKK Migas membahas mengenai postur kerja pada operator dengan menggunakan metode REBA, karena postur kerja yang kurang baik akan mempengaruhi kenyamanan serta risiko pada operator dan kinerja operator. Kelelahan juga bisa menimbulkan penyakit dan kecelakaan kerja.

Badrus (2017) melakukan penelitian berjudul "Analisis Postur Kerja dengan Metode RULA" dengan pengambilan data di CV. Lingkar Media, Yogyakarta. Permasalahan mengenai daya tahan pekerja dalam melakukan pekerjaan dengan melakukan gerakan yang terus menerus secara berulang-ulang.

Rimadulla dan Dewi (2015) melakukan penelitian di TB Sumber Jaya, pekerjaan yang dipilih sebagai penelitian adalah mengangkat semen menggunakan metode REBA.

Budi (2012) melakukan penelitian analisis postur kerja di stasiun kerja *finishing* batik. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara kepada pekerja dan studi lapangan untuk mengambil data yang berupa foto.

Sulaiman dan Sari (2018) melakukan penelitian analisis postur kerja pada proses pengasahan batu akik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah REBA. Hasil analisis menunjukkan bahwa postur kerja operator kurang nyaman dan mengakibatkan kinerja operator menurun.

Norfiza dan Hermayu (2016) melakukan penelitian mengenai posisi kerja dan alat kerja di industri rumahan pembuatan tahu dimana kegiatan dilakukan secara manual. Penelitian ini menggunakan metode *Quick Exposure Check* atau *QEC*. Hasil perhitungan analisis operator memerlukan perbaikan postur kerja operator.

Susihono dan Prasetyo (2012) melakukan analisis penelitian pada UD. Rizki Ragil Jaya. Dalam penelitian ini menggunakan metode *OWAS* atau *Ovako Work Posture Analysis System*. Hasil dari penelitian ini bahwa perlu adanya perbaikan postur kerja.

Herianto, dkk (2017), perusahaan PT. Asia Forestama Raya memproduksi kayu lapis dan pada proses kegiatan masih secara manual. Penelitian ini menggunakan metode *Quick Exposure Check* atau *QEC*. Perbaikan yang diberikan untuk operator adalah fasilitas kerja berbentuk meja kerja dan kursi.

Ilman, dkk (2013) meneliti mengenai postur kerja di Bengkel Sepatu X. Operator dalam analisis penelitian menggunakan metode *Quick Exposure Checklist* atau *QEC*. Peneliti menggunakan kuesioner dan perhitungan nilai risiko. Dari hasil yang telah dihitung operator perlu melakukan perbaikan postur kerja.

Istighfaniar dan Mulyono (2016) meneliti mengenai postur kerja operator di Pelayanan Kefarmasian. Pada penelitian ini menggunakan metode RULA dan REBA. Perbaikan postur kerja dengan cara memberikan pelatihan mengenai ergonomi kerja secara kontinyu sehingga pekerja dapat beradaptasi dengan baik.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Target Produksi

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia, target adalah sasaran atau batas ketentuan yang telah ditetapkan untuk dicapai. Menurut Tjiptono, target adalah sasaran yang sudah ditetapkan untuk dicapai dengan suatu perencanaan. Target produksi adalah sasaran perusahaan mengenai jumlah produksi yang sudah ditetapkan untuk dicapai. Target produksi berpengaruh terhadap keuntungan yang diperoleh perusahaan.

2.2.2. Pengertian Ergonomi

Arti kata ergonomi secara umum adalah suatu studi yang mempelajari hubungan atau interaksi manusia dengan sistem, perancangan, dan prinsip agar menjadi lebih efisien dan efektif. Adapun definisi ergonomi menurut beberapa ahli:

- a. Menurut Wignjosoebroto (2003), ergonomi adalah ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi tentang kemampuan dan keterbatasan manusia dalam merancang sebuah sistem kerja sehingga orang tersebut dapat hidup dan juga bekerja pada sistem yang lebih baik yakni dengan mencapai tujuan yang diinginkan dengan melalui suatu pekerjaan yang efektif, efisien, aman serta juga nyaman.
- b. Menurut Tarwaka, dkk, (2016), ergonomi adalah ilmu, seni serta juga penerapan teknologi untuk dapat menyasikan antara segala fasilitas yang digunakan baik itu dalam beraktivitas ataupun juga dalam istirahat atas dasar kemampuan serta juga keterbatasan manusia baik fisik ataupun mental sehingga kualitas hidup secara menyeluruh menjadi lebih baik.
- c. Menurut NIOSH (2007), ergonomi adalah suatu penerapan ilmu pengetahuan yang menitikberatkan pada rancangan fasilitas, peralatan, perkakas sesuai dengan anatomi, fisiologi, biomekanik, persepsi, dan sikap serta kebiasaan dari pekerja.
- d. Menurut *International Ergonomics Association (IEA)*, ergonomi merupakan sebuah studi berupa anatomi, fisiologi, psikologi serta seluruh aspek manusia didalam lingkungan pekerjaannya yang berhubungan dengan efisiensi, kenyamanan, serta kesehatan orang yang berkerja.
- e. Menurut *OSHA* (2010), ergonomi adalah sebuah praktik dalam mendesain peralatan dan rincian pekerjaan sesuai dengan kapasitas pekerja.

2.2.3. Postur Kerja

Postur kerja merupakan hal yang penting yang harus diperhatikan dalam pekerjaan. Terdapat beberapa jenis postur, yaitu duduk dan berdiri. Penjelasan mengenai postur kerja duduk dan postur kerja berdiri sebagai berikut: (Jordan, 2016)

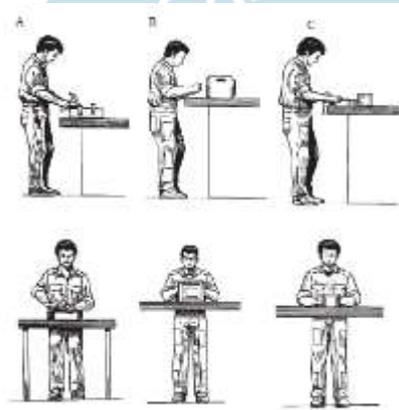
a. Postur Kerja Duduk

Postur kerja duduk adalah operator yang bekerja dengan duduk. Kondisi duduk akan menekan tulang punggung sehingga akan menimbulkan keluhan. Namun postur kerja ini memiliki keuntungan yaitu energi yang dikeluarkan lebih sedikit.

Penggunaan alat kerja seperti meja dan kursi yang disesuaikan dimensinya dengan operator akan lebih aman dan nyaman. (Ajbta dkk, 2009)

b. Postur Kerja Berdiri

Postur kerja berdiri merupakan operator yang bekerja dengan postur kerja berdiri. Postur kerja berdiri memiliki keuntungan seperti, lebih optimal dalam bekerja karena operator dapat bergerak secara leluasa. Namun terdapat kekurangan untuk postur kerja berdiri yaitu kaki menumpu seluruh berat badan. (Purbasari, 2019)



Gambar 2.1. Postur Kerja Berdiri

2.2.4. Metode Penentuan Gejala Keluhan pada Tubuh Manusia

2.2.4.1 Nordic Body Questionnaire

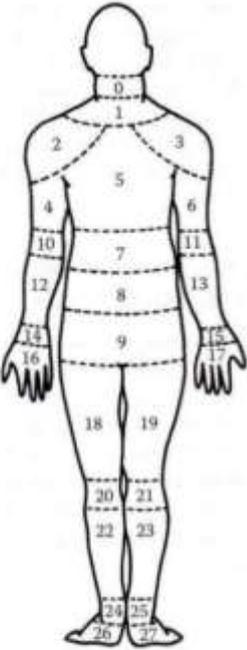
Nordic Body Questionnaire adalah alat untuk membantu mengetahui rasa sakit yang dialami oleh operator yang bekerja. *Nordic Body Questionnaire* berupa kuesioner yang dibagikan kepada operator. Pengukuran *Nordic Body Questionnaire* dilakukan dengan operator mengisikan sesuai dengan yang dirasakan saat proses produksi terjadi. *Nordic Body Questionnaire* berisikan bagian-bagian pada tubuh manusia yang menskala sakit dari tidak sakit hingga sangat sakit. (Anggraini dkk, 1930)

Commented [DDRTDM3]: Sumber?



NORDIC BODY MAP QUESTIONARE

Anda diminta untuk menilai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada gambar. Apakah bagian tubuh yang salah diberikan nomor tersebut tidak terasa sakit (pilih A), sedikit sakit(pilih B), sakit (pilih C) dan sangat sakit (pilih D). Pilih dengan memberikan tanda √ pada kolom huruf pilihan anda.

| No. | Lokasi | Tingkat Kesakitan | | | | Peta Bagian Tubuh |
|-----|-------------------------------------|-------------------|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | |
| 0 | Sakit / kaku pada leher atas | | | | |  |
| 1 | Sakit pada leher bawah | | | | | |
| 2 | Sakit pada bahu kiri | | | | | |
| 3 | Sakit pada bahu kanan | | | | | |
| 4 | Sakit pada lengan atas kiri | | | | | |
| 5 | Sakit pada punggung | | | | | |
| 6 | Sakit pada lengan atas kanan | | | | | |
| 7 | Sakit pada pinggang | | | | | |
| 8 | Sakit pada pantat (buttock) | | | | | |
| 9 | Sakit pada pantat (bottom) | | | | | |
| 10 | Sakit pada siku kiri | | | | | |
| 11 | Sakit pada siku kanan | | | | | |
| 12 | Sakit pada lengan bawah kiri | | | | | |
| 13 | Sakit pada lengan bawah kanan | | | | | |
| 14 | Sakit pada pergelangan tangan kiri | | | | | |
| 15 | Sakit pada pergelangan tangan kanan | | | | | |
| 16 | Sakit pada tangan kiri | | | | | |
| 17 | Sakit pada tangan kanan | | | | | |
| 18 | Sakit pada paha kiri | | | | | |
| 19 | Sakit pada paha kanan | | | | | |
| 20 | Sakit pada lutut kiri | | | | | |
| 21 | Sakit pada lutut kanan | | | | | |
| 22 | Sakit pada betis kiri | | | | | |
| 23 | Sakit pada betis kanan | | | | | |
| 24 | Sakit pada pergelangan kaki kiri | | | | | |
| 25 | Sakit pada pergelangan kaki kanan | | | | | |
| 26 | Sakit pada kaki kiri | | | | | |
| 27 | Sakit pada kaki kanan | | | | | |

Gambar 2.2. Kuesioner Nordic Body Questionnaire (Nastain, M)

2.2.4.2. Teori Quick Exposure Checklist

Metode *Quick Exposure Checklist (QEC)* digunakan untuk mengukur dan melakukan pembobotan mengenai risiko yang terjadi pada operator. Penggunaan metode ini menggunakan faktor durasi pekerjaan, repetisi atau pengulangan

Commented [DDRTDM4]: Sumber

gerakan dari pekerjaan yang dilakukan, pekerjaan statis atau dinamis, dan tenaga yang dibutuhkan dari pekerja untuk melakukan pekerjaan tersebut. (Mallapiang dkk, 2016)

Data untuk penelitian dengan metode QEC didapat dari kuesioner. Kuesioner dilakukan dengan dua cara yaitu kuesioner yang diisi oleh peneliti dan kuesioner yang diisi oleh sampel itu sendiri. Sehingga didapat hasil yang lebih baik karena melihat dari kedua sisi. Data yang didapat berupa skor yang kemudian harus dihitung untuk menentukan risiko dari pekerjaan tersebut.

Dalam perhitungan, skor QEC memiliki ukuran-ukuran untuk setiap bagian yang diukur. Dari setiap bagian tersebut memiliki rentang skor agar dapat diklasifikasikan dan dilanjutkan dengan menghitung *action level*. Berikut adalah tabel skor QEC. (Pambayung dkk, 2018)

Tabel 2.1. Exposure Score QEC

| Bagian Tubuh | Exposure Score | | | |
|---------------------|----------------|----------|-------|-----------|
| | Low | Moderate | High | Very High |
| Punggung (statis) | 8-15 | 16-22 | 23-29 | 29-42 |
| 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 | 41-46 |
| Leher | 4-6 | 8-10 | 12-14 | 16-18 |

Tabel tersebut adalah tabel standar dalam hasil perhitungan dari kuesioner. Tabel tersebut menjelaskan hasil dari perhitungan kuesioner dari nilai *exposure score* di setiap anggota tubuh. Tabel ini adalah penjelasan mengenai tindakan yang harus diambil setelah perhitungan *exposure score*.

Tabel 2.2. Action Level QEC

| Total Exposure Level (EL) | Aksi |
|---------------------------|---|
| < 40% | Aman |
| 40-49% | Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut |
| 50-69% | Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan perlu dilakukan perbaikan |
| ≥70% | Perlu dilakukan penelitian dan perubahan secepatnya |

Berikut adalah tahapan-tahapan dalam melakukan analisis *Quick Exposure Checklist* atau QEC:

1. Penentuan objek penelitian
2. Melakukan wawancara dan pengisian kuesioner oleh peneliti dan operator
3. Melakukan pengolahan dari data wawancara dan kuesioner yang didapat

4. Membuat ide usulan perbaikan dan membuat desain gambar perbaikan
5. Mengimplementasikan ide perbaikan
6. Menguji hasil perbaikan dengan pengisian kuesioner dan wawancara dari peneliti dan operator
7. Melakukan pengolahan data hasil perbaikan
8. Membandingkan data sebelum perbaikan dengan data sesudah perbaikan
9. Jika hasil belum lebih baik maka mengulang tahap ke-empat, jika hasil sudah lebih baik lanjut ke tahap berikutnya
10. Kesimpulan dan saran



| | |
|---|--|
| <p>Nama Pekerja : Tanggal :</p> <p>KUESIONER PENGAMAT</p> <p>Punggung A Ketika melakukan pekerjaan, apakah punggung (pilih situasi terburuk) A1. Hampir netral A2. Agak memutar atau membungkuk A3. Terlalu memutar atau membungkuk B Apakah Pilih satu dari 2 pekerjaan : Untuk pekerjaan dengan duduk atau berdiri secara statis. Apakah punggung berada dalam posisi statis dalam waktu yang lama? B1. Tidak B2. Ya Atau Untuk pekerjaan mengangkat, mendorong/menarik. Apakah pergerakan pada punggung B3. Jarang (sekitar 3 kali per menit atau kurang) B4. Sering (sekitar 8 kali per menit) B5. Sangat sering (sekitar 12 kali per menit) Bahu/Lengan C Ketika pekerjaan dilakukan, apakah tangan (pilih situasi terburuk) C1. Berada di sekitar pinggang atau lebih rendah C2. Berada di sekitar dada C3. Berada di sekitar batu atau lebih tinggi D Apakah pergerakan bahu/lengan D1. Jarang (sebentar-sebentar) D2. Sering (pergerakan biasa dengan berhenti sesaat/istirahat) D3. Sangat sering (pergerakan yang hamper kontinyu) Pergelangan tangan/tangan E Apakah pekerjaan dilakukan dengan (pilih situasi terburuk) E1. Pergelangan tangan yang hampir lurus E2. Pergelangan tangan yang tertekuk F Apakah gerakan pekerjaan diulang F1. 10 kali per menit atau kurang F2. 11 - 20 kali per menit F3. Lebih dari 20 kali per menit Leher G Ketika melakukan pekerjaan apakah leher/kepala tertekuk atau berputar? G1. Tidak G2. Ya, terkadang G3. Ya, secara terus menerus</p> | <p>Nama Pekerja : Tanggal :</p> <p>KUESIONER PENGAMAT</p> <p>H Berapakah berat maksimum yang diangkat secara manual oleh anda pada pekerjaan ini? H1. Ringan (sekitar 5kg atau kurang) H2. Cukup berat (6kg hingga 10kg) H3. Berat (11kg hingga 20kg) H4. Sangat berat (lebih dari 20kg) I Berapa lama rata-rata untuk menyelesaikan pekerjaan dalam sehari? I1. Kurang dari 2 jam I2. 2 hingga 4 jam I3. Lebih dari 4 jam J Ketika melakukan pekerjaan ini, berapa tingkat kekuatan yang digunakan oleh satu tangan? J1. Rendah (kurang dari 1kg) J2. Sedang (1 hingga 4kg) J3. Tinggi (lebih dari 4kg) K Apakah pekerjaan ini memerlukan penglihatan yang K1. Rendah (hampir tidak memerlukan untuk melihat secara detil) K2. Tinggi (memerlukan untuk melihat secara detil) L Ketika bekerja apakah anda menggunakan selama L1. Kurang dari 1 jam per hari atau tidak pernah L2. Antara 1 hingga 4 jam per hari L3. Lebih dari 4 jam per hari M Ketika bekerja apakah anda menggunakan alat yang menghasilkan getaran selama M1. Kurang dari 1 jam hari atau tidak pernah M2. Antara 1 hingga 4 jam per hari M3. Lebih dari 4 jam per hari N Apakah anda mengalami kesulitan pada pekerjaan ini? N1. Tidak pernah N2. Terkadang N3. Sering O Pada umumnya, bagaimana anda menjalani pekerjaan ini O1. Sama sekali tidak stress O2. Cukup stress O3. Stress O4. Sangat stress</p> |
|---|--|

Gambar 2.3. Kuesioner QEC

2.2.4.3. Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Commented [DDRTDM5]: Sumber?

RULA merupakan metode yang dikembangkan untuk menilai postur kerja tubuh bagian atas. Metode ini berfokus pada postur leher, punggung, dan tubuh bagian atas serta beban eksternal yang ditopang oleh tubuh. Metode ini mengevaluasi cedera yang timbul akibat aktivitas berulang. Metode ini mengukur level bahaya dari suatu proses, semakin kecil skor level yang didapat maka semakin kecil level bahaya yang terjadi pada proses tersebut. Metode RULA dilakukan dengan pengamat mengisi kuesioner untuk mengetahui skor level dari proses yang diamati. (Budi, 2012)

RULA Employee Assessment Worksheet

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position: Diagrams show upper arm angles (20°, 30°, 45°, 60°) and a 0-4 scale. Includes adjustment rules.

Step 2: Locate Lower Arm Position: Diagrams show lower arm angles and a 0-6 scale. Includes adjustment rules.

Step 3: Locate Wrist Position: Diagrams show wrist angles and a 0-4 scale. Includes adjustment rules.

Step 4: Wrist Twist: Diagrams show wrist twist angles and a 0-2 scale. Includes adjustment rules.

Step 5: Look-up Posture Score in Table A: Table A: Wrist Posture Score. Includes adjustment rules.

Step 6: Add Hand Use Score: Includes adjustment rules.

Step 7: Add Force/Load Score: Includes adjustment rules.

Step 8: Final Score in Table C: Includes adjustment rules.

B. Neck, Trunk, and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position: Diagrams show neck angles and a 0-6 scale. Includes adjustment rules.

Step 10: Locate Trunk Position: Diagrams show trunk angles and a 0-6 scale. Includes adjustment rules.

Step 11: Legs: Includes adjustment rules.

Table B: Trunk Posture Score

Table C: Neck, Trunk and Leg score

Step 12: Look-up Posture Score in Table B: Includes adjustment rules.

Step 13: Add Muscle Use Score: Includes adjustment rules.

Step 14: Add Force/Load Score: Includes adjustment rules.

Step 15: Final Score in Table C: Includes adjustment rules.

Scoring (Final score from Table C):

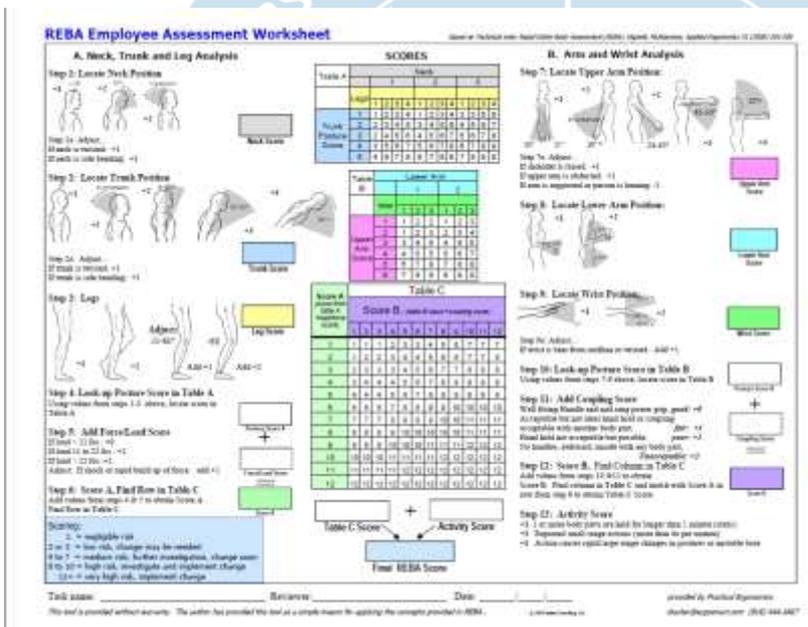
- 0-2 = acceptable posture
- 3 or 4 = further investigation, change may be needed
- 5 or 6 = further investigation, change soon
- 7 = investigate and implement change

Gambar 2.4. RULA

2.2.4.4. Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Commented [DDRTDM6]: Sumber?

Merupakan metode yang mengukur seluruh bagian tubuh pekerja. Metode ini mengukur dari bagian leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki. Metode ini mengukur risiko bahaya pengulangan gerakan dari pekerja. Pengambilan data untuk metode ini pertama adalah pengambilan data foto postur kerja, kedua menentukan sudut-sudut bagian tubuh yang diukur pada pekerja, ketiga penentuan berat benda pekerja, dan keempat perhitungan skor kuesioner REBA. Metode ini memberikan skor pada setiap klasifikasi postur kerja yang diukur. Semakin kecil nilai skor maka semakin kecil risiko bahaya yang dialami pada postur kerja tersebut. (Degi, 2018)



Gambar 2.5. REBA

2.2.4.5. Ovako Work Posture Analysis System (OWAS)

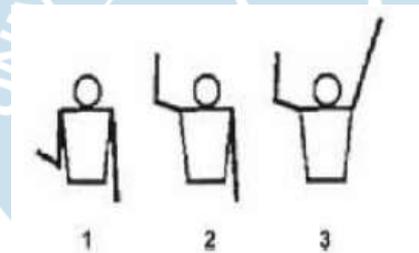
Commented [DDRTDM7]: Sumber?

Owas merupakan metode menganalisis postur kerja pada bagian tubuh punggung, lengan, kaki, dan berat beban yang diangkat. Terdapat beberapa klasifikasi untuk masing-masing postur kerja tubuh yang diamati. Untuk postur punggung terdapat sikap lurus, membungkuk, memutar atau miring ke samping, membungkuk dan memutar ke depan dan menyamping.



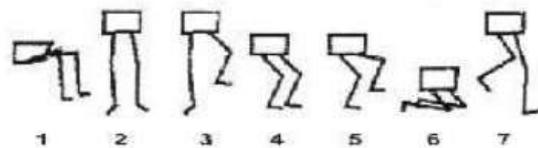
Gambar 2.6. Klasifikasi Sikap Kerja Bagian Punggung

Untuk postur kerja lengan terdapat tiga klasifikasi yaitu kedua lengan berada dibawah bahu, satu lengan berada pada atau diatas bahu, dan kedua lengan pada atau diatas bahu.



Gambar 2.7. Klasifikasi Sikap Kerja Bagian Lengan

Untuk postur kerja pada kaki terdapat tujuh klasifikasi yaitu duduk, berdiri bertumpu pada kedua kaki lurus, berdiri bertumpu pada satu kaki lurus, berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan lutut ditekuk, berdiri bertumpu pada satu kaki dengan lutut ditekuk, berlutut pada satu atau kedua lutut, dan berjalan.



Gambar 2.8. Klasifikasi Sikap Kerja Bagian Kaki

Dan untuk berat beban terdapat tiga klasifikasi yaitu berat beban kurang dari 10kg, berat beban 10kg-20kg, dan berat beban lebih dari 20kg.

2.2.4.6. Perbandingan Metode Penentuan Gejala Sakit

Tabel 2.3. Perbandingan Metode Penentuan Gejala Sakit

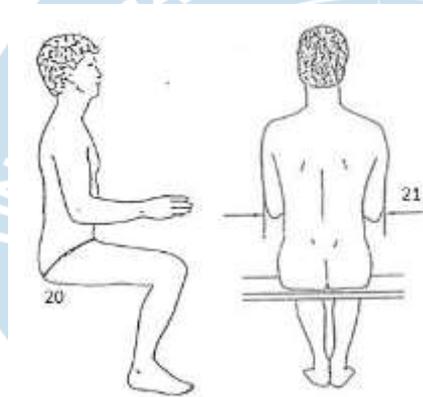
| | Kelebihan | Kekurangan |
|----------------------------------|---|---|
| QEC | <ul style="list-style-type: none"> • Mencakup sebagian besar faktor risiko fisik yang berkaitan dengan WMSD • Mempertimbangkan kebutuhan dan keinginan objek • Memiliki tingkat sensitivitas dan kegunaan yang tinggi • Melihat proses dari dua sudut pandang, peneliti dan objek yang diteliti | <ul style="list-style-type: none"> • Hanya fokus terhadap faktor fisik tempat kerja • Perlu pelatihan dalam penggunaan metode ini |
| Nordic Body Questionnaire | <ul style="list-style-type: none"> • Mengkaji seluruh bagian tubuh • Dapat digunakan mengevaluasi keluhan MSD • Menggunakan 28 titik atau pertanyaan bagian tubuh | <ul style="list-style-type: none"> • Melihat keluhan secara subjektif • Subjektivitas tinggi • Tidak melihat faktor fisik |
| OWAS | <ul style="list-style-type: none"> • Skor dapat digunakan untuk studi epidemiologi • Skor dapat dibandingkan dengan <i>benchmark</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada perbedaan klasifikasi antara lengan kiri dan kanan • Tidak memperhitungkan mengenai posisi siku, pergelangan tangan, atau tangan |
| RULA | <ul style="list-style-type: none"> • Terdapat skor untuk masing-masing pertanyaan • Dapat digunakan untuk postur kerja duduk atau tidak berpindah tempat | <ul style="list-style-type: none"> • Hanya mengukur tubuh bagian atas saja • Diperlukan pelatihan untuk menggunakan metode ini |
| REBA | <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis seluruh bagian tubuh • Memperhitungkan berat beban kerja • Dapat menganalisa stasiun kerja | <ul style="list-style-type: none"> • Diperlukan pelatihan untuk menggunakan metode ini • Tidak ada perhitungan durasi dan frekuensi • Hasilnya dapat bias karena validitas dan reliabilitas rendah |

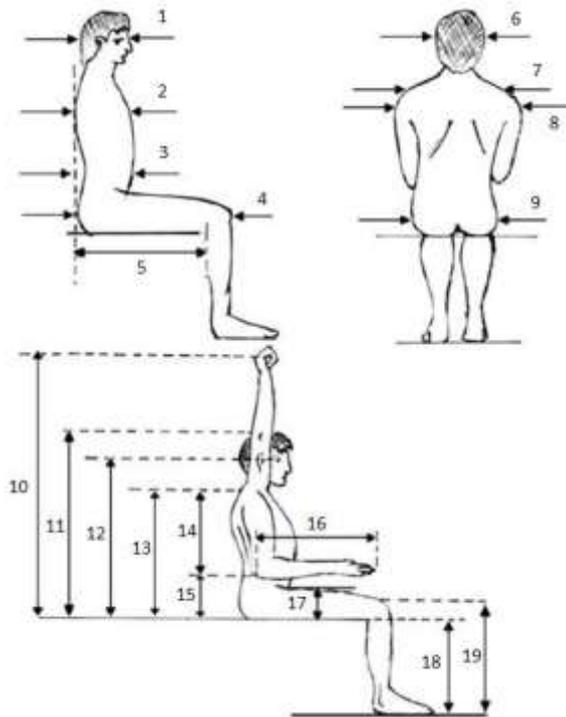
2.2.5. Antropometri

Antropometri merupakan studi mengenai ukuran dimensi tubuh manusia yang meliputi tinggi badan, lebar bahu, berat badan, rentang tangan, hingga posisi

manusia. Dimensi antropometri terbagi menjadi dua yaitu posisi berdiri dan posisi duduk. Untuk bagian yang diukur dalam antropometri adalah badan, tangan, kepala, dan kaki. (Ramdhani dan Noor, 2018)

Data antropometri diukur langsung dari operator yang bersangkutan dan digunakan untuk melakukan perancangan fasilitas kerja. Pengukuran dilakukan agar rancangan fasilitas lebih sesuai dengan operator dan postur kerja operator yang bersangkutan lebih merasa nyaman dan aman saat melakukan proses produksi. Pengukuran dilakukan dengan posisi operator yang tidak bergerak. (Susihono dan Prasetyo, 2012)

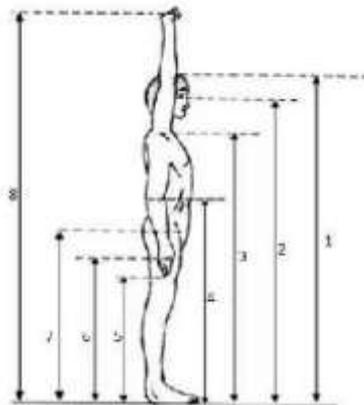




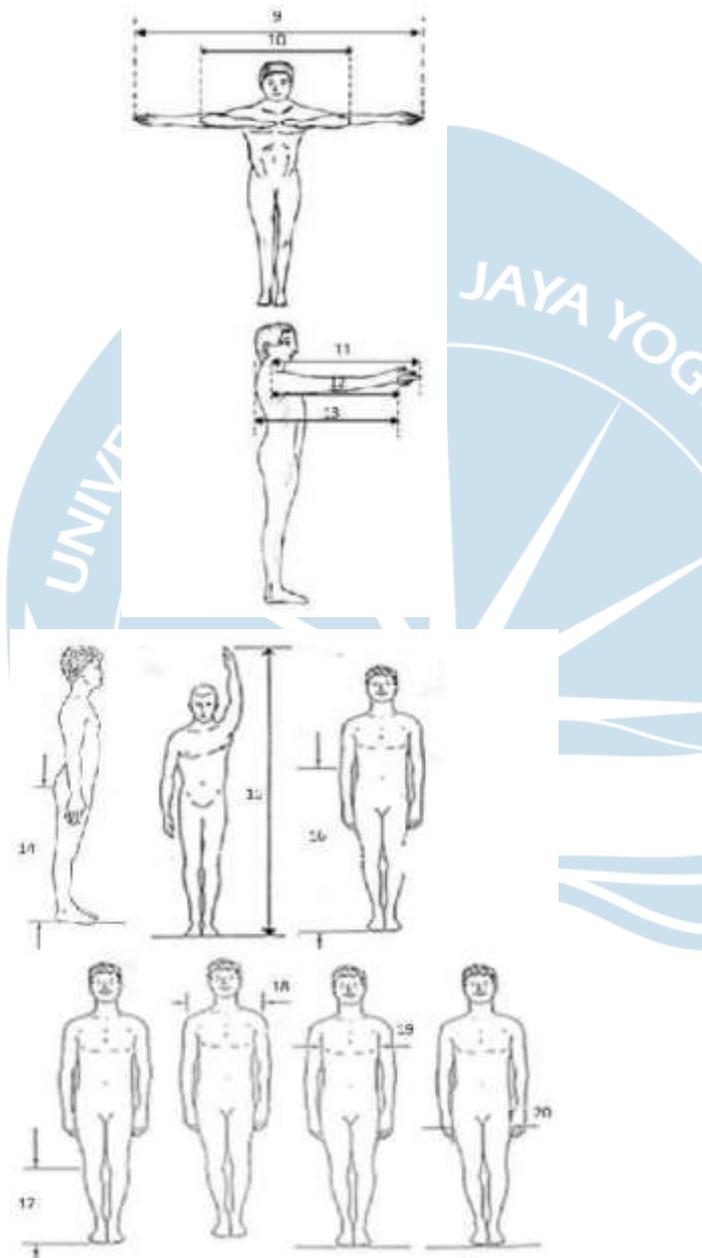
Gambar 2.9. Antropometri Posisi Duduk

| NO | NAMA DIMENSI TUBUH | SIMBOL |
|----|--------------------------------------|--------|
| 1 | Panjang kepala | Pkd |
| 2 | Tebal dada | tdd |
| 3 | Tebal perut | tpr |
| 4 | Panjang lutut, duduk | Jpl |
| 5 | Panjang pantat ke popliteal | Pkp |
| 6 | Lebar kepala | Lkp |
| 7 | Lebar bahu bagian atas | Lba |
| 8 | Lebar bahu, duduk | Lbd |
| 9 | Lebar pinggul duduk | Lpd |
| 10 | Tinggi genggam tangan ke atas, duduk | Tgd |
| 11 | Tinggi duduk tegak | Tdt |
| 12 | Tinggi mata duduk | Tmd |
| 13 | Tinggi bahu duduk | Tbd |
| 14 | Panjang bahu ke siku | Bks |
| 15 | Tinggi siku duduk | Tsd |
| 16 | Panjang lengan bawah duduk | Ptb |
| 17 | Tebal paha duduk | Thd |
| 18 | Tinggi popliteal duduk | Tpd |
| 19 | Tinggi lutut duduk | Tld |
| 20 | Keliling pantat duduk | klp |
| 21 | Lebar siku ke siku duduk | sks |

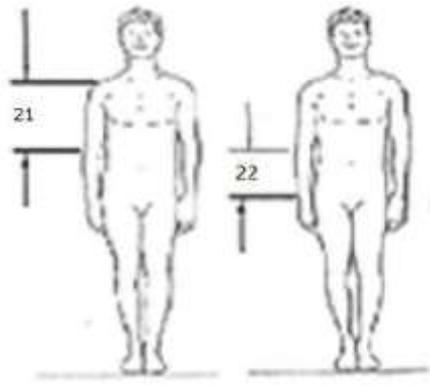
Gambar 2.10. Simbol Antropometri Posisi Duduk



Gambar 2.11. Antropometri Posisi Berdiri



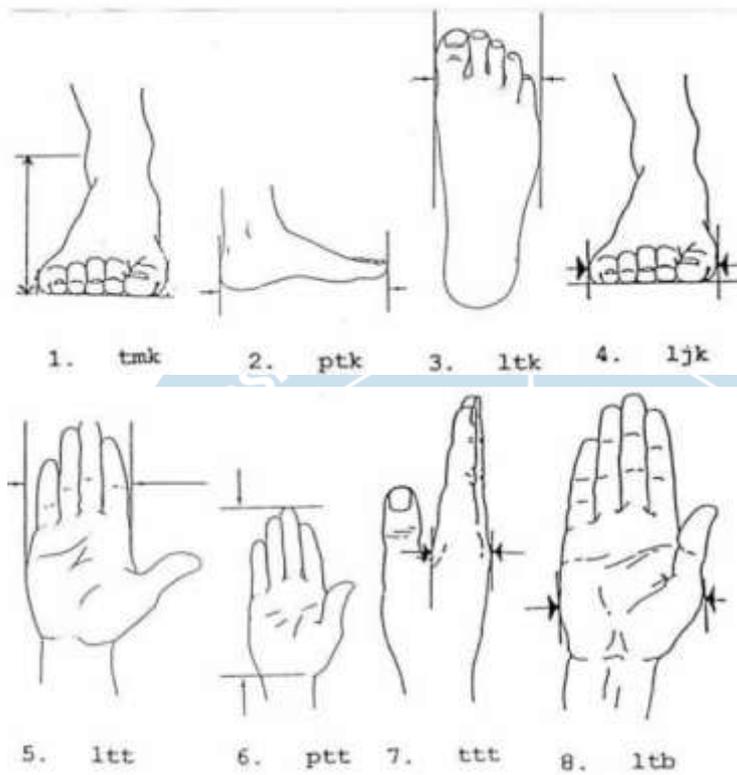
Gambar 2.11. Lanjutan



Gambar 2.11. Lanjutan

| NO | NAMA DIMENSI TUBUH | SIMBOL |
|----|--------------------------------------|--------|
| 1 | Tinggi Tubuh | tbb |
| 2 | Tinggi mata badan | tmb |
| 3 | Tinggi bahu | tbh |
| 4 | Tinggi siku | tsb |
| 5 | Tinggi ujung jari | tuj |
| 6 | Tinggi tulang ruas | ttr |
| 7 | Tinggi pinggul | tpl |
| 8 | Tinggi genggam tangan | tgg |
| 9 | Panjang rentangan tangan | prt |
| 10 | Panjang rentangan siku | prs |
| 11 | Jangkauan tangan | jkt |
| 12 | Panjang bahu-genggam tangan ke depan | pbg |
| 13 | Panjang genggam ke depan | pgd |
| 14 | Tinggi pergelangan tangan | tgt |
| 15 | Tinggi jangkauan tangan | tjt |
| 16 | Tinggi pinggang | tpg |
| 17 | Tinggi tulang kering | ttk |
| 18 | Lebar bahu berdiri | lbh |
| 19 | Lebar dada | idd |
| 20 | Lebar pinggul berdiri | lpb |
| 21 | Panjang bahu ke siku | pkb |
| 22 | Panjang siku ke pergelangan tangan | pst |

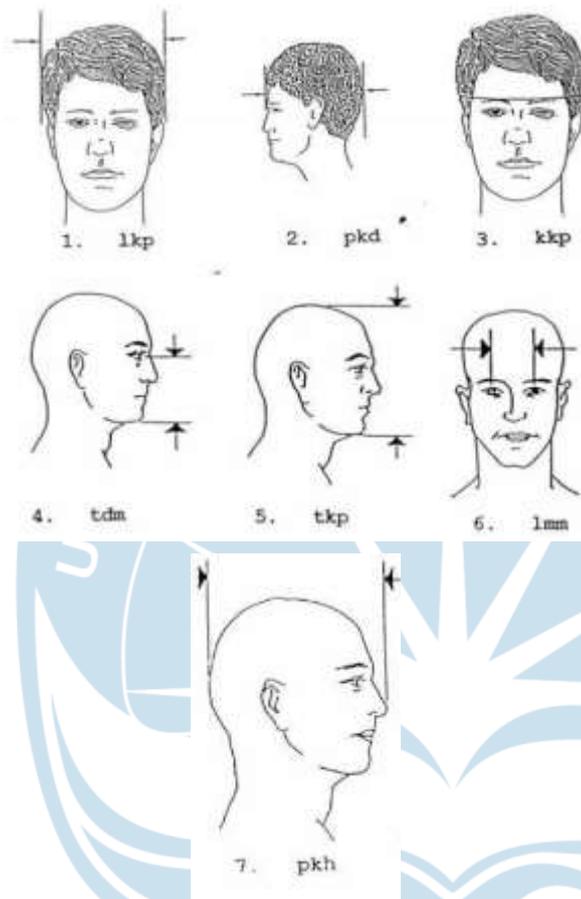
Gambar 2.12. Simbol Antropometri Posisi Berdiri



Gambar 2.13. Antropometri Tangan dan Kaki

Tabel 2.4. Simbol Antropometri Tangan dan Kaki

| No | Nama Dimensi | Simbol |
|----|------------------------------------|--------|
| 1 | Tinggi Mata Kaki | TMK |
| 2 | Panjang Telapak Kaki | PTK |
| 3 | Lebar Telapak Kaki | LTK |
| 4 | Lebar Jantung Kaki | LJK |
| 5 | Lebar Telapak Tangan | LTT |
| 6 | Panjang Telapak Tangan | PTT |
| 7 | Tebal Telapak Tangan | TTT |
| 8 | Lebar Telapak Tangan dari Ibu Jari | LTB |



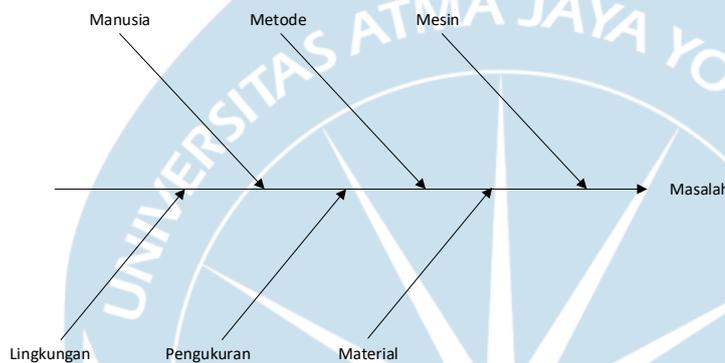
Gambar 2.14. Antropometri Kepala

Tabel 2.5. Simbol Antropometri Kepala

| No | Nama Dimensi | Simbol |
|----|-------------------------|--------|
| 1 | Lebar Kepala | LKP |
| 2 | Panjang Kepala (Dahi) | PKD |
| 3 | Keliling Kepala | KKP |
| 4 | Tinggi Daggu ke Mata | TDM |
| 5 | Tinggi Kepala | TKP |
| 6 | Lebar Mata ke mata | LMM |
| 7 | Panjang Kepala (Hidung) | PKH |

2.2.6. Diagram Fishbone

Diagram *Fishbone* adalah pendekatan mengenai permasalahan untuk mencari akar permasalahannya. Diagram ini menunjukkan sebab dan akibat dari sebuah permasalahan. Diagram ini digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan utama. Faktor-faktor yang mempengaruhi akibat terdiri dari mesin, manusia, metode, material, pengukuran, dan lingkungan. Faktor tersebut merupakan pengelompokkan jenis-jenis akar masalah dalam permasalahan.



Gambar 2.15. Contoh *Fishbone*

Dari faktor-faktor permasalahan dijabarkan kembali dengan beberapa sebab. Dari hasil pengelompokkan beberapa sebab, jika terdapat sebab yang muncul lebih dari satu kali maka sebab itulah yang kemungkinan menjadi masalah. (Asmoko, 2013)

2.2.7. Matriks USG (*Urgency, Seriousness, Growth*)

Matriks USG ini digunakan untuk mengurutkan beberapa alternatif dengan beberapa faktor *urgency* (darurat), *seriousness* (keseriusan), dan *growth* (pertumbuhan). Dari faktor-faktor yang diuji tersebut alternatif diberi skor untuk mengurutkan tingkat kepentingannya. Dalam mengisi skor skala yang diberikan adalah 1-5 atau 1-10. (Kotler dkk, 2001).

a. *Urgency*

Faktor yang dibahas berdasarkan waktu yang tersedia atau gentingnya suatu permasalahan.

b. *Seriousness*

Faktor masalah yang dibahas berdasarkan akibat yang muncul jika terjadi penundaan pemecahan masalah. Jika terjadi penundaan masalah akan muncul masalah-masalah baru lagi dan lebih serius.

Commented [DDRTDM8]: Sumber?

Commented [DDRTDM9]: Sumber?

c. *Growth*

Faktor masalah yang dibahas berdasarkan kemungkinannya akan berkembang dan akan memperburuk suatu masalah dikemudian hari.

2.2.8. Metode Perancangan Produk

2.2.8.1 Metode Rasional

Metode yang dikembangkan untuk memuaskan konsumen dan untuk menjelaskan target dari produk yang dibuat. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penentuan pembuatan produk adalah klasifikasi tujuan, penetapan fungsional, penetapan spesifikasi, penentuan karakteristik, pembangkitan alternative, evaluasi alternative, dan penyempurnaan akhir. (Hartanto, 2014)

1. Klasifikasi Tujuan

Proses awal pembuatan produk menentukan tujuan dari pembuatan produk. Tahap ini biasa disebut pohon tujuan, untuk menentukan tujuan dan sub tujuan perancangan serta hubungan satu dengan yang lain.

2. Penetapan Fungsional

Penetapan fungsi diperlukan untuk memberikan batasan bagi perancangan produk. Tujuan dari tahap ini untuk penentuan perancangan agar sesuai dengan fungsi utama produk.

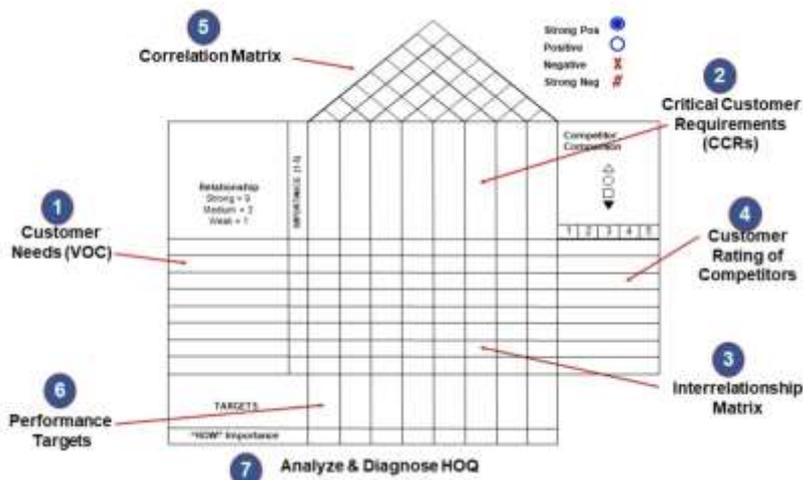
3. Penetapan Spesifikasi

Penetapan spesifikasi diperlukan untuk memberikan spesifikasi kinerja yang akurat dari rancangan produk.

4. Penentuan Karakteristik

Penentuan karakteristik biasa disebut juga sebagai QFD atau *quality function deployment*. Tahap ini menetapkan target yang akan dicapai dari sebuah rancangan produk yang akan dibuat. Pada tahap ini biasanya menggunakan metode *HOQ* atau *house of quality*. *HOQ* digunakan untuk memberikan *voice of customer*, *engineering characteristics*, membandingkan produk dengan kompetitor dan target produk. Penjelasan gambar dapat dilihat pada gambar 2.11.

Commented [DDRTDM10]: Sumber?



Gambar 2.11. House of Quality

5. Pembangkitan Alternatif

Tahap ini digunakan untuk membandingkan alternatif dari target yang akan dicapai dari sebuah rancangan produk.

6. Evaluasi Alternatif

Evaluasi alternatif adalah membandingkan nilai utilitas dari alternatif yang telah dibuat berdasarkan pembobotan.

7. Penyempurnaan Akhir

Tahap ini digunakan untuk penyusunan dari rincian rancangan produk yang akan dibuat.

2.2.8.2. Metode Kreatif

Metode ini merupakan langkah-langkah yang digunakan untuk membuat sebuah produk yang kreatif, inovatif, dan mengurangi segala macam kekurangan dari sebuah produk. Metode kreatif merupakan metode perancangan yang bertujuan membantu merangsang pemikiran kreatif dengan cara meningkatkan pemunculan ide. Metode kreatif memiliki beberapa cara, yaitu *brainstorming*, *engineering design*, perluasan daerah penelitian, dan proses kreatif. *Brainstorming* dilakukan dalam kelompok yang terdiri dari 4 sampai 8 orang tidak hanya para ahli namun juga orang yang mengerti permasalahan yang dihadapi. *Brainstorming* dilakukan dengan setiap orang dalam kelompok memberikan ide dan hasil semua ide dievaluasi. *Engineering design* adalah kelompok orang yang memberikan ide

Commented [DDRTDM11]: Sumber?

secara kritis dan mampu menggabungkan serta mengembangkan ide penyelesaian kreatif dari masalah. Perluasan daerah penelitian adalah memperluas area penelitian seperti memberi transformasi *random input* dan *counter planning*. Dan proses kreatif adalah munculnya ide gagasan orisinal dari kelompok secara tiba-tiba. (Ginting, 2010)

2.2.8.3. Perbandingan Metode Perancangan Produk

Tabel 2.6. Perbandingan Metode Perancangan Produk

| | Kelebihan | Kekurangan |
|------------------------|---|---|
| Metode Rasional | <ul style="list-style-type: none"> • Memiliki target perancangan • Memiliki batasan perancangan • Memiliki alternatif • Mementingkan aspek struktural perancangan • Melibatkan keinginan <i>customer</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Sulit digunakan, memerlukan waktu yang lama |
| Metode Kreatif | <ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan <i>feedback</i> langsung dari objek penelitian • Meningkatkan pemunculan ide orisinal | <ul style="list-style-type: none"> • Muncul secara acak |