

## **PERANCANGAN KURSI OPERATOR COLD SHEAR DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI ANTROPHOMETRI DAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DI PT. ISPAT PANCA PUTERA**

Arif Setiawan  
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Gresik  
matrik.ie@umg.ac.id

### **ABSTRACT**

Working system within a company must be experiencing a complaint is found, through the study found about cold shear operator complaint against a chair design makes operator experience pain in certain body parts. In this problem, how to overcome it so that the performance can be maximized.

The researcher used the ergonomic approach and the selection of alternative designs anthropometri seats through AHP (Analytical Hierarchy Process). With this approach can determine how the direction in designing the seat with the best design and choose the best seats alternative. The methods used for data processing using AHP (Analytical Hierarchy Process). Stages in the method of AHP begins the process of defining the problem, creation of hierarchy structure that begins with a common goal, followed by criteria and of alternatives, Make matrix pairwise comparisons, normalize the data, calculation the eigenvalues vector and tested for consistency, calculate the eigen vector of each pairwise comparison matrices, test the consistency of the hierarchy. If it does not comply with  $CR < 0.100$  then the assessment should be repeated.

The results found that there are four design alternatives chairs and fourth alternative was selected as the best design alternatives through the analysis of decision-making with AHP method. By optimizing the operator's seat facility, will certainly enhance good performance and reduce fatigue and pain experienced operators during this cold shear.

*Keywords: ergonomics, anthropometry, AHP*

### **PENDAHULUAN**

#### **Latar Belakang**

Prinsip ilmu ergonomi banyak dipakai terutama di lingkungan industri, perkantoran, sekolah, dan lingkungan pekerjaan lainnya. Ergonomi dapat diartikan sebagai suatu cabang ilmu yang memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia dalam rangka membuat sistem kerja yang ENASE (efektif, nyaman, aman, sehat dan efisien). Penerapan ergonomi pada umumnya merupakan aktivitas rancang bangun (design) ataupun rancang ulang (redesign). Perancangan ini antara lain dapat meliputi perangkat keras (tool), pegangan alat kerja (workholder), sistem kendali, dan tata letak (layout) mesin. Agar suatu rancangan memiliki tingkat ergonomis yang tinggi, salah satu bidang kajian ergonomi adalah anthropometri yang mempelajari tentang dimensi ukuran tubuh meliputi ukuran-ukuran

alamiah dari tubuh manusia di dalam melakukan aktivitas, baik secara statis (ukuran sebenarnya) maupun secara dinamis (d disesuaikan dengan pekerjaan). (Eko Nurmiyanto:1996).

Studi ergonomi biasanya dilakukan berkaitan dengan aktivitas yang berlangsung dalam waktu yang lama dan mempunyai intensitas pengulangan yang tinggi. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi risiko kelelahan pada manusia akibat pekerjaan yang dilakukan pada waktu yang lama. Dalam waktu yang pendek risiko tersebut relatif tidak dirasakan, namun pada jangka yang panjang, efeknya mungkin dapat menyebabkan cedera yang cukup serius. Kondisi kerja dengan duduk yang lama dan banyak pengulangan terjadi pada operator *cold shear* di PT. ISPAT PANCA PUTERA berpeluang untuk mengalami kelelahan akibat aktivitas kerjanya. Operator cold shear biasanya bekerja dalam waktu yang lama, paling tidak 8

jam pada setiap shift, 6 hari dalam seminggu. Operator mengoperasikan pemotongan besi baja dengan posisi duduk yang kurang baik dan terkadang berdiri untuk menjangkau pekerjaan dengan baik.

Lama pekerjaan pun berlangsung selama 8 jam setiap shiftnya. Apabila pemesanan besi baja terlampaui banyak, operator terpaksa berdiri dikarenakan tempat untuk duduk pun kurang nyaman dalam proses pemotongan besi karena lelahnya punggung yang bisa menyebabkan kelelahan fisik, dan juga dapat mengakibatkan resiko yang jelas). Perlu adanya perbaikan secara langsung/saat ini.

Responden yang diteliti sudah bekerja selama 3-7 tahun di PT. Ispat Panca Putera di bagian operator *cold shear*, dan dalam setiap harinya bekerja selama 8 jam. Operator biasanya merasakan keluhan nyeri atau pegal saat 2-3 jam bekerja.

Aktivitas duduk dan berdiri dari duduk yang berulang-ulang juga memiliki resiko besar terhadap kesehatan, (Nur Cahyo Saputro:2010). Dengan kondisi fasilitas kerja kurang memadai, terutama pada kursi operator *cold shear* yang design nya dinilai kurang ergonomis. Akumulasi dampak yang terjadi adalah menurunnya kinerja operator.

Penelitian ini dilakukan di PT. Ispat Panca Putera, perusahaan yang bergerak dibidang besi tulangan, yang terletak di Kabupaten Gresik. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa operator *cold shear* biasanya mengalami rasa lelah dan pegal pada bagian tubuh tertentu. Dari wawancara tersebut juga disimpulkan bahwa rasa pegal atau sakit tersebut dikarenakan rancangan kursi yang ada tidak sesuai dengan cara kerja operator *cold shear*.

Dapat disimpulkan berdasarkan data yang diperoleh bahwa menurunnya kinerja operator penyebab utama adalah ketidakergonomisan design kursi yang diduduki oleh operator *cold shear*.

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dirumuskan yaitu, bagaimana cara merancang ulang kursi operator *cold shear* di PT. Ispat Panca Putera.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain ialah:

1. Menentukan kriteria rancangan kursi operator secara ergonomi.
2. Merancang alternatif design kursi yang ergonomis.
3. Menentukan dan memilih alternatif design.

### **Manfaat Penelitian**

Manfaat yang ingin di peroleh dari penelitian ini adalah:

1. Memperoleh hasil kriteria rancangan kursi operator *cold shear* yang sesuai.
2. Manfaat dari penelitian ini di harapkan dapat memaksimalkan fungsi kerja dari kursi operator *cold shear*.
3. Mendapatkan dan memilih alternatif disain yang baik.

### **Batasan Masalah**

Agar dapat terfokus dan mengarah pada tujuan maka dilakukan batasan masalah, adapun batasan – batasan masalah dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian percentile menggunakan perhitungan 5%, 50%, dan 95% dalam menentukan ukuran fleksibilitas rancangan kursi operator *cold shear*.
2. Pada analisis ergonomi dalam penelitian ini hanya menitik beratkan pada ukuran tubuh yang dibutuhkan di dalam perancangan alat, yang berdasarkan ukuran tubuh operator yang bekerja saat ini dengan menggunakan metode Antrophometri.
3. Penelitian ini hanya menentukan rancangan kursi dengan menggunakan perhitungan Analytical Hierarchy Process (AHP).

### **Asumsi – asumsi**

Dalam Dalam penelitian ini ada beberapa asumsi untuk membantu penyelesaian masalah diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Selama penelitian proses pemotongan besi berjalan dengan normal atau tidak mengalami perubahan.
2. Responden adalah operator *cold shear* yang bekerja di perusahaan tersebut.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Konsep AHP (Analytical Hierarchy Process)

AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok –kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dengan secara sistematis. (Syaifullah:2010).

AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain karena alasan-alasan sebagai berikut :

1. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada sub kriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Penggunaan AHP bukan hanya untuk institusi pemerintahan atau swasta namun juga dapat diaplikasikan untuk keperluan individu terutama untuk penelitian-penelitian yang berkaitan dengan kebijakan atau perumusan strategi prioritas. AHP dapat diandalkan karena dalam AHP suatu prioritas disusun dari berbagai pilihan yang dapat berupa kriteria yang sebelumnya telah didekomposisi (struktur) terlebih dahulu, sehingga penetapan prioritas didasarkan pada suatu proses yang terstruktur (hirarki) dan masuk akal. Jadi pada intinya AHP membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menyusun suatu hirarki kriteria, dinilai secara subjektif oleh pihak yang berkepentingan lalu menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas (kesimpulan).

Peralatan utama AHP adalah sebuah hirarki fungsional dengan *input* utamanya persepsi manusia. Keberadaan hirarki memungkinkan dipecahnya masalah kompleks

atau tidak terstruktur dalam sub – sub masalah, lalu menyusunnya menjadi suatu bentuk hirarki (Kusrini, 2007).

### Tahapan AHP

Dalam metode AHP dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

(Kadarsyah Suryadi dan Ali Ramdhani, 1998) :

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.

Dalam tahap ini kita berusaha menentukan masalah yang akan kita pecahkan secara jelas, detail dan mudah dipahami. Dari masalah yang ada kita coba tentukan solusi yang mungkin cocok bagi masalah tersebut. Solusi dari masalah mungkin berjumlah lebih dari satu. Solusi tersebut nantinya kita kembangkan lebih lanjut dalam tahap berikutnya.

2. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan utama.

Setelah menyusun tujuan utama sebagai level teratas akan disusun level hirarki yang berada di bawahnya yaitu kriteria-kriteria yang cocok untuk mempertimbangkan atau menilai alternatif yang kita berikan dan menentukan alternatif tersebut. Tiap kriteria mempunyai intensitas yang berbeda-beda. Hirarki dilanjutkan dengan sub kriteria (jika mungkin diperlukan).

3. Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya

Matriks yang digunakan bersifat sederhana, memiliki kedudukan kuat untuk kerangka konsistensi, mendapatkan informasi lain yang mungkin dibutuhkan dengan semua perbandingan yang mungkin dan mampu menganalisis kepekaan prioritas secara keseluruhan untuk perubahan pertimbangan. Pendekatan dengan matriks mencerminkan aspek ganda dalam prioritas yaitu mendominasi dan didominasi. Perbandingan dilakukan berdasarkan judgment dari pengambil keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya. Untuk memulai proses perbandingan berpasangan dipilih sebuah kriteria dari level paling atas hirarki misalnya K dan kemudian dari level di bawahnya

diambil elemen yang akan dibandingkan misalnya E1,E2,E3,E4,E5.

4. Melakukan mendefinisikan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilaian seluruhnya sebanyak  $n \times [(n-1)/2]$  buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.

Hasil perbandingan dari masing-masing elemen akan berupa angka dari 1 sampai 9 yang menunjukkan perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen. Apabila suatu elemen dalam matriks dibandingkan dengan dirinya sendiri maka hasil perbandingan diberi nilai 1. Skala 9 telah terbukti dapat diterima dan bisa membedakan intensitas antar elemen. Hasil perbandingan tersebut diisikan pada sel yang bersesuaian dengan elemen yang dibandingkan. Skala perbandingan perbandingan berpasangan dan maknanya yang diperkenalkan oleh Saaty bisa dilihat di bawah.

Intensitas Kepentingan

- 1 : Kedua elemen sama pentingnya, Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar.
  - 3 : Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya, pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya.
  - 5 : Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya, Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya.
  - 7 : Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya, Satu elemen yang kuat disokong dandominan terlihat dalam praktek.
  - 9 : Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya, Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.
- 2,4,6,8 : Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan, Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara 2 pilihan  
 Kebalikan = Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibanding dengan aktivitas j , maka j mempunyai nilai kebalikannya dibandingkan dengan i

5. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya. Jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.
6. Mengulangi langkah 3,4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan yang merupakan bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai mencapai tujuan. Penghitungan dilakukan lewat cara menjumlahkan nilai setiap kolom dari matriks, membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks, dan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan rata-rata.
8. Memeriksa konsistensi hirarki.

Tahapan ini diukur dalam AHP adalah rasio konsistensi dengan melihat index konsistensi. Konsistensi yang diharapkan adalah yang mendekati sempurna agar menghasilkan keputusan yang mendekati valid. Walaupun sulit untuk mencapai yang sempurna, rasio konsistensi diharapkan kurang dari atau sama dengan 10 %.

- Mengurangi waktu dan biaya pelatihan
- Mengurangi waktu yang terbuang sia-sia, serta meminimasi kerusakan peralatan yang disebabkan oleh human error.

### Konsep Dasar Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari kata *ergos* yang berarti kerja dan *nomos* yang artinya ilmu, sehingga secara harfiah ergonomi dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari mengenai hubungan antara manusia dengan pekerjaannya. Secara umum ergonomi didefinisikan satu cabang ilmu yang setatis untuk memanfaatkan informasi – informasi mengenai sikap, kemampuan, dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu, dengan efektif, sehat, nyaman, dan efisien. Disini di jelaskan bahwa fokus ilmu ergonomi adalah manusia itu sendiri dalam arti dengan kaca mata ergonomi, sistem kerja yang terdiri atas mesin, peralatan, lingkungan dan bahan harus disesuaikan dengan sifat,

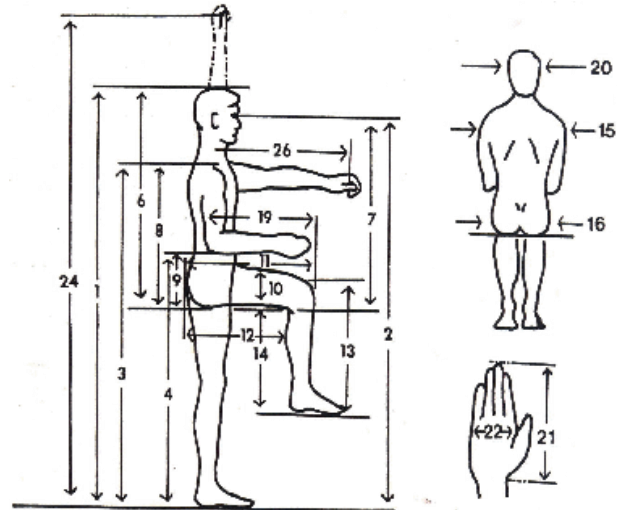
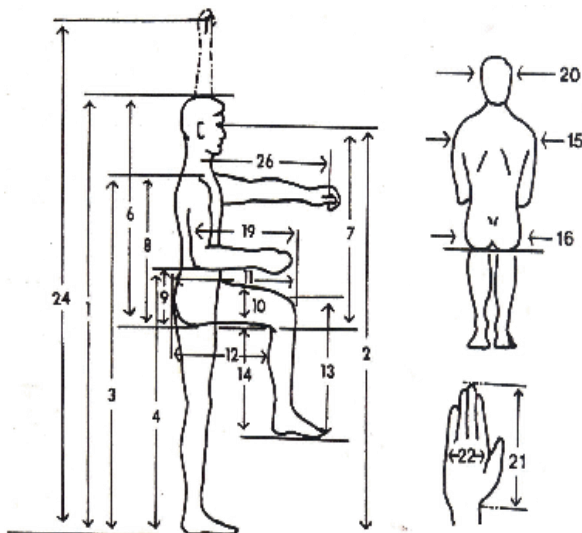
kemampuan dan keterbatasan manusia tetapi bukan manusia yang harus menyesuaikan dengan mesin, alat dan lingkungan dan bahan. (Kohar Sulistiadi dan Sri Lisa Susanti, 2003).

### Anthropometri

Aspek-aspek ergonomi dalam suatu proses rancang bangun fasilitas kerja adalah merupakan suatu faktor penting dalam menunjang peningkatan pelayanan jasa produksi. Terutama dalam hal perancangan ruang dan fasilitas akomodasi. Perlunya dalam memperhatikan faktor ergonomi dalam proses rancang bangun fasilitas dalam dekade sekarang ini adalah merupakan sesuatu yang tidak dapat ditunda lagi. Hal tersebut tidak akan terlepas dari pembahasan mengenai ukuran anthropometri tubuh operator maupun penerapan data-data anthropometrinya.

Pengertian anthropometri adalah studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia (Wignjosoebroto, 2008). Pengertian istilah anthropometri berasal dari kata "anthro" = manusia dan "metri" = ukuran. Secara definitif dapat dinyatakan sebagai satu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Anthropometri merupakan bidang ilmu yang berhubungan dengan dimensi tubuh manusia. Dimensi-dimensi ini dibagi menjadi kelompok statistika dan ukuran persentil. Jika seratus orang berdiri berjajar dari yang terkecil sampai terbesar dalam suatu urutan, hal ini akan dapat diklasifikasikan dari 1 persentile sampai 100 persentile.

Selanjutnya untuk memperjelas mengenai data anthropometri untuk diaplikasikan dalam berbagai rancangan produk ataupun fasilitas kerja. Pada gambar 1 akan memberikan informasi tentang berbagai macam dimensi tubuh yang perlu diukur.



Gambar 1. Anthropometri Dimensi Tubuh Manusia

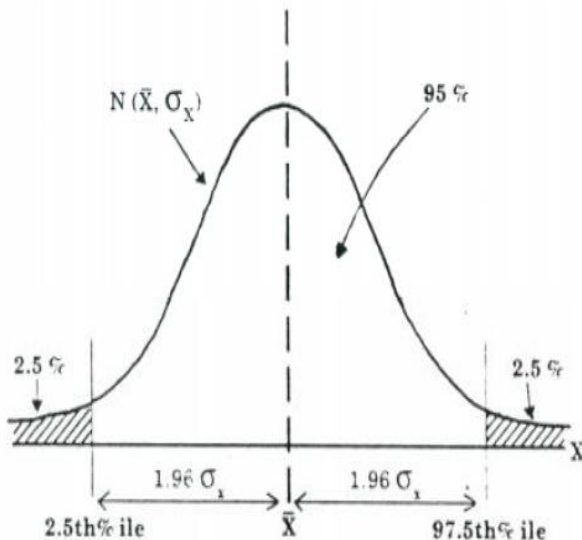
(Sumber Data: Nurmianto, 1991)

Keterangan:

1. Dimensi tinggi tubuh posisi berdiri (dari lantai sampai dengan ujung kepala)
2. Tinggi mata dalam posisi berdiri tegak
3. Tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak
4. Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak
5. Tinggi kepalan tangan yang terlanjur lepas dalam posisi berdiri tegak (dalam gambar diatas tidak ditampakkan)
6. Tinggi badan dalam posisi duduk (diukur dari alas tempat duduk / pantat sampai dengan kepala)
7. Tinggi mata dalam posisi duduk
8. Tinggi bahu dalam posisi duduk
9. Tinggi siku dalam posisi duduk
10. Tebal atau lebar paha
11. Panjang paha diukur dari pantat sampai ujung lutut/ betis
12. Panjang paha diukur dari pantat sampai bagian belakang dari lutut atau betis
13. Tinggi lutut yang bisa diukur baik dalam posisi berdiri maupun duduk
14. Tinggi tubuh dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai paha
15. Lebar dari bahu (bisa diukur dalam posisi berdiri atau duduk)
16. Lebar pinggul atau pantat
17. Lebar dari dada dalam keadaan membusung (tidak tampak ditunjukkan dalam gambar)
18. Lebar perut
19. Panjang siku yang diukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi siku tegak lurus
20. Lebar kepala

21. Panjang tangan diukur dari atas pergelangan sampai ujung jari
22. Lebar tangan
23. Lebar telapak tangan sampai ibu jari (tidak ditunjukkan dalam gambar)
24. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak, diukur dari lantai sampai dengan telapak tangan yang terjangkau lurus keatas (vertical)
25. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak.
26. Dalam posisi duduk (tidak ditunjukkan dalam gambar)
27. Jarak jangkauan tangan yang terlanjur kedepan diukur dari bahu sampai ujung jari tangan. (Nurmianto, 1991)

Distribusi normal dapat diformulasikan berdasarkan harga rata-rata dan simpangan standarnya dari data yang ada. Berdasarkan nilai yang ada tersebut, maka persentil (nilai yang menunjukkan persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau di bawah nilai tersebut) bisa ditetapkan sesuai tabel probabilitas distribusi normal. Jika diharapkan ukuran yang mampu mengakomodasikan 95% dari populasi yang ada, maka diambil rentang 2,5th dan 97,5th persentile sebagai batas-batasnya.



**Gambar 2.** Distribusi normal yang mengakomodasi 95% dari populasi (Sumber: Nurmianto, 2004)

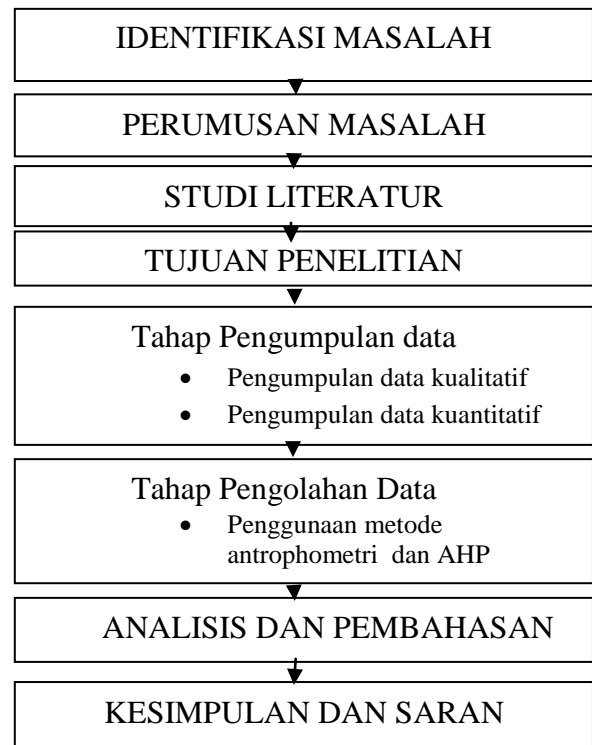
Tabel 1. Distribusi Normal dan Perhitungan Persentil

Percentile	Perhitungan
1 <sup>st</sup>	$X - 2,325 \sigma_x$
2,5 <sup>th</sup>	$X - 1,96 \sigma_x$
5 <sup>th</sup>	$X - 1,645 \sigma_x$
10 <sup>th</sup>	$X - 1,28 \sigma_x$
50 <sup>th</sup>	X
90 <sup>th</sup>	$X + 1,28 \sigma_x$
95 <sup>th</sup>	$X + 1,645 \sigma_x$
97,5 <sup>th</sup>	$X + 1,96 \sigma_x$
99 <sup>th</sup>	$X + 2,325 \sigma_x$

(Sumber: Nurmianto 1991)

**METODOLOGI PENELITIAN**

**Flow Chart Metodologi Penelitian**



Gambar 3. Flow chart Kerangka Penelitian

**PENGUMPULAN DATA DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada tahap ini metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah dengan menggunakan metode riset lapangan yang mana data diperoleh dengan terjun secara langsung pada sasaran penelitian untuk melihat keadaan sebenarnya yang terjadi dilapangan. Melakukan penyebaran kuesioner kepada responden yang telah ditentukan.

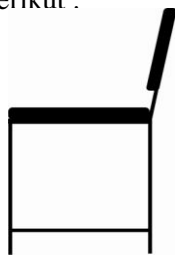
### 1. Data Kualitatif

Pada tahap ini memunculkan empat alternatif desain alat yang terbaik untuk mendapatkan alternatif desain alat yang potensial supaya diperoleh hasil desain yang terbaik.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi operator *cold shear* terkait desain kursi yang kurang baik atau tidak ergonomis serta pengaruh dari postur tubuh operator, maka dimunculkan alternatif yang juga diperoleh dari melihat kondisi awal kursi sebagai alternatif I.

#### 1. Alternatif Desain I

Adapun kursi operator *cold shear* sebagai alternatif awal adalah Keadaan tersebut bisa dilihat di gambar. Pada gambar alternatif I, menunjukkan bahwa kursi pada alternatif I (Keadaan Awal) membuat kondisi kerja operator *cold shear* kurang nyaman, sehingga perlu dibuat rancangan desain ulang pada kursi, bisa dilihat di gambar berikut :



Gambar 4. Desain Alternatif I

#### 2. Alternatif Desain II

Adapun desain ulang kursi operator *cold shear* sebagai alternatif II adalah bantalan serta sandaran kursi dilapisi spon untuk dan bersandar dengan nyaman, diberi pijakan kaki agar kaki tidak menggantung. Kaki kursi tegak dan tidak bisa di atur ketinggian atau tidak bisa di *adjustment*, Desain II bisa dilihat di gambar berikut :



Gambar 5. Desain Alternatif II

#### 3. Alternatif Desain III

Adapun desain kursi operator *cold shear* sebagai alternatif III adalah disain kaki

kursi dan alas duduk dibuat *Adjustment* atau bisa disesuaikan ukuran postur tubuh operator untuk mempermudah mengatur tinggi dan rendahnya kursi dan bantalan kursi bisa diputar untuk bisa menjangkau tombol control operator. Diberi pijakan kaki agar kaki tidak menggantung yang bisa menimbulkan capek pada bagian samping diberi sandaran untuk tangan agar lebih nyaman. Desain III bisa dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6. Desain Alternatif III

#### 4. Alternatif IV

Pada alternatif IV, kaki kursi bisa di *Adjustment* sesuai ukuran postur operator. Bantalan kursi bisa berputar, sehingga dapat memudahkan menjalankan kerja operator. Namun untuk desain IV sandaran untuk tangan tidak diberi agar operator lebih leluasa dalam menjalankan Adapun gambar desain seperti berikut:



Gambar 7. Desain Alternatif IV

### Pengolahan Data

#### Analisis Matriks Perbandingan Berpasangan

Proses hirarki analisis (AHP) yang diusulkan dalam penelitian ini bertujuan memberikan penilaian bagi kriteria yang mempengaruhi keputusan pemilihan alternatif desain kursi. Dalam penelitian ini fokus pada perumusan suatu model berbasis AHP untuk menilai dari keempat alternatif desain yang diusulkan dan memiliki kelayakan yang paling baik.

### Pembentukan Hirarki

Dalam bagian ini diperkenalkan suatu pendekatan konseptual untuk penilaian alternatif model dengan menggunakan model AHP. Model yang diusulkan dalam penelitian ini, terdapat 3 level hirarki sebagai berikut:

- Level I : Tujuan dari keputusan yang diambil di tempatkan di puncak Hirarki.
- Level II : Terdapat kriteria-kriteria dari alternatif desain yang diusulkan.
- Level III : Terdapat alternatif desain yang diusulkan.

### Tahap Pembobotan

Hasil penilaian jawaban tiap responden terhadap tiap pertanyaan selanjutnya dapat dibentuk dalam sebuah matrik. Pembentukan matrik dilakukan dalam tiap kelompok pertanyaandengan ordo sesuai dengan jumlah pertanyaan dalam setiap kelompok. Prosedur pemasukan jawaban sebagai berikut:

- Lembar kuisisioner pada responden setiap pertanyaan diberi penilaian sesuai dengan aturan Saaty.
- Hasil penilaian dalam satu pertanyaan untuk semua responden (7 orang) lalu di rata-rata.
- Nilai rata-rata merupakan jawaban yang mewakili semua responden untuk tiap pertanyaan.
- Kemudian nilai tersebut dimasukkan dalam matrik berpasangan dan ditempatkan sesuai dengan pasangan antar kriteria yang ditinjau.

### Matrik Pasangan Kriteria Dan Matrik Alternatif

Matrik yang terbentuk dari nilai jawaban responden berdasarkan kuisisioner.

### Perhitungan Bobot Prioritas

Pembobotan tiap kriteria dalam analisis AHP dapat dihitung secara manual dan komputerisasi (*software expert choice*). Dalam penelitian ini pembobotan menggunakan manual. Tabel Perhitungan Vektor Eigen dan Nilai Eigen Maksimum serta pengujian nilai Consistency Ratio dapat dilihat di lampiran. Hasil akhir

Tabel 2. Bobot prioritas kriteria

Kriteria	Bobot
Penampilan	0.18
Perawatan	0.17
Kehandalan	0.46
Adjustment	0.11
<b>Rasio konsistensi</b>	0.10

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 3. Bobot Prioritas Setiap Model Terhadap penampilan

Alternatif	Bobot
Desain A	0.90
Desain B	0.45
Desain C	1.24
Desain D	1.62
<b>Rasio konsistensi</b>	0.08

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 4. Bobot Prioritas Setiap Model Terhadap perawatan

Alternatif	Bobot
Desain A	0.20
Desain B	0.27
Desain C	0.16
Desain D	0.12
<b>Rasio konsistensi</b>	0.02



Tabel 5. Bobot Prioritas Setiap desain Terhadap kehandalan

Alternatif	Bobot
Desain A	0.08
Desain B	0.18
Desain C	0.35
Desain D	0.63
<b>Rasio konsistensi</b>	0.09

Sumber : Pengolahan Data

Tabel 6. Bobot Prioritas Setiap Desain Terhadap Adjustment

Alternatif	Bobot
Desain A	0.07
Desain B	0.16
Desain C	0.26
Desain D	0.45
<b>Rasio konsistensi</b>	0.01

Sumber : Pengolahan Data

## DAFTAR PUSTAKA

- Eko Darmanto, Noor Latifah, Nanik . 2014 **Penerapan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) untuk Menentukan kualitas Gula Tumbu**, Simereia, Vol 5 No. 1 ISSN : 2252-4983
- Roberta Zulfhi Surya,Siti Wardah, Hikmatul Hasanah. 2013. **Penggunaan Data Antrophometri dalam Evaluasi Ergonomi Pada Tempat Duduk Penumpang Speed Boat Rute Tembilahan-Kuala Enok Kab.Indragiri Hilir Riau**, Malikussaleh Industrial Engineering Journal Vol.2 No.1 ISSN 2302 934X
- Liliana Y.P, Suharyo Widagdo,Ahmad Abtokhi. 2007. **Pertimbangan Antrophometri Pada Pendisainan**, Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir Yogyakarta
- Eko Prasetyo, Agri Suwandi. 2011. **Rancangan Kursi Operator SPBU yang Ergonomis Dengan Menggunakan Pendekatan**

**Antrophometri**, Universitas Pancasila Jakarta.

- Karhu, O., Harkonen, R., Sorvali, P. and Vepsailanen, P. **“Observing Working Posture in Industry: Example of OWAS Application”**. *APPLIED ERGONOMIC 12 (1981)*.
- Nurmianto, E . 2004. **Ergonomi, Konsep dasar dan aplikasinya**. Institut Sepuluh November, Guna Widya, Surabaya, Indonesia.
- Ojanen, K., Pyykkanen, M., Peuraniemi, A., Suurnakki, T., dan Keppainen, M., 2000, **OWASCA : Computer-aided Visualizing ang Training Software for Work Posture Analysis**, Journal of Occupational Health. 273-278.
- Sulistiyadi, Kohar dan Susanti, SriLisa. 2003. **Pe rancangan sisitim kerja dan ergonomi**. Jakarta: Universitas Sahid Jakarta Indonesia.
- Sutalaksana, Iftikar zulkifli. 2006. **Teknik Perancangan Sistem Kerja**. Bandung. ITB. Indonesia
- Annis, Fellayatie. 2013. **Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode AHP**. Guna Widya, Jakarta