Bab 5
Analisis

5.1. Analisis

5.1.1 Manusia

A. Nordic

1. Keluhan dalam 12 Bulan Terakhir

Dari tabel perhitungan di tabel 4.15. maka diperoleh Tabel 5.1. yang merupakan hasil keluhan sakit paling banyak yang dirasakan operator selama bekerja di bagian perakitan *Sub Assy Distributor Valve* di PT. PINDAD Persero.

Tabel 5.1. Keluhan dalam 12 bulan terakhir

No Pertanyaan	Keluhan Nyeri	Jumlah	Persentase
11	Punggung Atas	6	19%
1	Leher	5	16%
15	Pergelangan Kaki	4	13%

Dari hasil persentase keluhan yang dirasakan oleh operator, persentase terbesar ada pada bagian Punggung Atas 19%, disusul Leher 16%, dan Pergelangan Kaki 13%. Kondisi ini diakibatkan dari postur tubuh yang sering membungkuk saat bekerja. Kondisi tersebut dapat dilihat pada gambar foto posisi kerja yang dicantumkan pada lampiran.

2. Keluhan Dalam 12 Bulan Terakhir, Mengakibatkan Tidak Dapat Bekerja Secara Normal

Dari tabel 4.16. rekapitulasi kuesioner keluhan dalam 12 bulan terakhir yang mengakibatkan tidak dapat bekerja secara normal, maka diperoleh persentase keluhan yang paling banyak dirasakan operator tercantum dalam tabel 5.2.

Tabel 5.2. Keluhan Dalam 12 Bulan Terakhir, Mengakibatkan Tidak Dapat Bekerja Secara Normal

No Pertanyaan	Keluhan Nyeri	Jumlah	Persentase
2	Bahu Sebelah Kanan	2	33,3%
8	Pergelangan Kanan	2	33,3%
11	Punggung Atas	2	33,3%

Pada kondisi tersebut, keluhan yang dialami mengakibatkan sebagian operator mengalami gangguan dalam menjalankan pekerjaannya sehingga bekerja tidak secara normal. Kondisi tersebut dapat dilihat pada gambar foto posisi kerja yang dicantumkan pada lampiran.

3. Keluhan yang Dirasakan Selama 7 Hari Terakhir

Selain dari 12 bulan terakhir merasakan keluhan sakit pada operator, perlu juga diketahui selama 7 hari terakhir apakah operator merasakan keluhan sakit yang sama, dari tabel 4.17 maka tabel 5.3 memberikan persentase terbanyak terhadap pernyataan tersebut.

Tabel 5.3. Keluhan Terbanyak yang Dirasakan Selama 7 Hari Terakhir

No	Keluhan Nyeri	Jumlah	Persentase
15	Pergelangan Kaki	3	23%
1	Leher	2	15%
8	Pergelangan Kanan	2	15%
11	Punggung Atas	2	15%

Pada 7 hari terakhir 8% sampai 23% dari 10 operator, secara langsung merasakan adanya keluhan pada bagian tubuh, disebabkan dari tidak baiknya postur tubuh dalam pekerjaan pada kondisi sekarang.

4. Keluhan Diakibatkan Berdasarkan Pekerjaan

Untuk mengetahui apakah keluhan yang dirasakan oleh operator merupakan akibat dari pekerjaan yang dilakukan, dari tabel 4.18. maka berikut hasil rekapitulasi keluhan sakit berdasarkan pekerjaan tercantum pada tabel 5.4.

Tabel 5.4. Keluhan Terbanyak Berdasarkan Pekerjaan

No Pertanyaan	Keluhan Nyeri	Jumlah	Persentase
11	Punggung Atas	6	19%
1	Leher	5	16%
15	Pergelangan Kaki	4	13%

Dari tabel 5.4. tersebut menjelaskan bahwa antara keluhan yang dirasakan dengan persentase keluhan yang diakibatkan dari pekerjaan berbanding lurus. Bahwa

seluruh keluhan yang dialami operator merupakan akibat dari pekerjaan yang dilakukan.

B. RULA

Berdasarkan hasil perhitungan maka berikut ini merupakan skor akhir yang diperoleh dari setiap sample posisi tubuh operator saat melakukan pekerjaannya. Seperti tersaji dalam tabel 5.5.

Tabel 5.5. Skor Akhir dan Perbaikan yang Perlu Dilakukan

Meja Kerja	Posisi Kerja	Total Akhir	Keterangan
Basic Valve	Sampel 1	7	Mengindikasikan investigasi dan perubahan diperlukan secepat mungkin
	Sampel 2	7	Mengindikasikan investigasi dan perubahan diperlukan secepat mungkin
	Sampel 3	7	Mengindikasikan investigasi dan perubahan diperlukan secepat mungkin
Control Chamber	Sampel 1	7	Mengindikasikan investigasi dan perubahan diperlukan secepat mungkin
	Sampel 2	7	Mengindikasikan investigasi dan perubahan diperlukan secepat mungkin
	Sampel 3	4	Mengindikasikan bahwa investigasi lebih jauh diperlukan dan perubahan mungkin diperlukan
Presure	Sampel 1	5	Mengindikasikan bahwa investigasi dan perubahan diperlukan segera.
	Sampel 2	5	Mengindikasikan bahwa investigasi dan perubahan diperlukan segera.
	Sampel 3	7	Mengindikasikan investigasi dan perubahan diperlukan secepat mungkin
Auxilary Reservoir Valve	Sampel 1	3	Mengindikasikan bahwa investigasi lebih jauh diperlukan dan perubahan mungkin diperlukan
	Sampel 2	3	Mengindikasikan bahwa investigasi lebih jauh diperlukan dan perubahan mungkin diperlukan
	Sampel 3	3	Mengindikasikan bahwa investigasi lebih jauh diperlukan dan perubahan mungkin diperlukan
Uji Kualitas	Sampel 1	6	Mengindikasikan bahwa investigasi dan perubahan diperlukan segera.
	Sampel 2	6	Mengindikasikan bahwa investigasi dan perubahan diperlukan segera.
	Sampel 3	5	Mengindikasikan bahwa investigasi dan perubahan diperlukan segera.

Berdasarkan tabel 5.5 diatas dihasilkan bahwa dari perhitungan RULA yang telah dilakukan di bab pengolahan data, dapat dianalisis terdapat hampir semua kondisi kerja dari ke-5 meja kerja tersebut, memperoleh poin total 7 yang hasilnya dari postur kerja tersebut harus dilakukan perubahan secepat mungkin, yaitu pada postur di meja kerja *Basic Valve* (Gambar 4.3.) sampel 1, 2 dan 3, meja kerja *Control Chamber* (Gambar 4.4.)sampel 1 dan 2, dan pada meja kerja *Pressure* (Gambar 4.5.)sampel 3. Selanjutnya dengan total poin 5 dan 6 dimana mengindikasikan bahwa investigasi dan perubahan diperlukan segera yaitu pada meja kerja *Pressure* (Gambar 4.5.) sampel 1 dan 2, serta meja kerja *Uji Kualitas* (Gambar 4.7.) sampel 1, 2 dan 3. Adapun postur yang mengindikasikan bahwa investigasi lebih jauh diperlukan dan perubahan mungkin diperlukan, dengan total poin 3 dan 4 yaitu terdapat pada posisi meja kerja *Control Chamber* (Gambar 4.4.) sampel 3 dan meja kerja *Auxilary Reservoir Valve* (Gambar 4.6.)sampel 1, 2 dan 3. Seluruh postur tersebut dapat dilihat pula pada lampiran foto gambar postur operator saat bekerja di lampiran.

5.1.2. Mesin

1. Anthropometri

Untuk mengetahui apakah mesin yang digunakan sesuai dengan anthropometri operator, sehingga penyebab kelelahan dari faktor ergonomis mesin dapat diketahui. Kendisi normal dimensi dari mesin yang digunakan seperti mesin uji *basic valve*, mesin uji *control chamber*, mesin uji *auxilary resrevoir valve* dan mesin uji kualitas maka diperlukan ukuran anthropometri dari perhitungan persentil 5 TBB, Persentil 5 RT, Persentil 50 TSB dan persentil 5 JT. Setelah perhitungan persentil tersebut maka dibandingkan dengan dimensi dari mesin. Perbandingannya ialah bila hitungan anthropometri lebih besar (≥) dari ukuran mesin sekarang maka sesuai, namun bila lebih kecil (≤) maka tidak sesuai hal ini yang akan menyebabkan kelelahan pada operator.

Tabel 5.6. Persentil Anthropometri Mesin Uji *Basic Valve*, Mesin Uji *Control Chamber* dan Mesin Uji *Auxilary Reservoir Valve* (Satuan Cm)

No	Anthropometri	Perhitungan Anthropometri		Ukuran Mesin		Kesesuaian Mesin
		Persentil	Ukuran	Dimensi	Ukuran	
1	TBB (Tinggi Badan Berdiri)	5	157,96	Tinggi Displai	115	Sesui
2	RT (Rentang Tangan)	5	165,61	Panjang	150	Sesui
3	TSB (Tinggi Siku Berdiri)	50	106,05	Tinggi	85	Sesui
4	JT (Jangkauan Tangan)	5	73	Lebar	70	Sesui

Pada tabel 5.6. tersebut diperoleh TBB (Tinggi Badan Berdiri) telah sesuai dengan ukuran tinggi maksimal mesin, hal ini dikaitkan dengan tinggi pandangan operator terhadap displai pengoperasian mesin. RT (Rentang Tangan) telah sesuai dengan ukuran panjang maksimal mesin. TSB(Tinggi Siku Berdiri) telah sesuai dengan ukuran penggunan mesin atau panel mesin sekarang. JT(Jangkauan Tangan)telah sesuai dengan ukuran lebar dari mesin. Pada kondisi mesin sekarang dapat diperoleh seluruh bagian dimensi mesin sesuai dengan antropomoteri manusia. Kondisi mesin dapat dilihat pada gambar 4.8.

Tabel 5.7. Persentil Anthropometri Mesin Uji Kualitas(Satuan Cm)

No	Anthropometri	Perhitungan Anthropometri		Ukuran Mesin		Kesesuaian Mesin
		Persentil	Ukuran	Dimensi	Ukuran	
1	TBB (Tinggi Badan Berdiri)	5	157,96	Tinggi	136	Sesuai
2	RT (Rentang Tangan)	5	165,61	Panjang	140	Sesuai
3	TSB (Tinggi Siku Berdiri)	50	106,05	Tinggi	106	Sesuai
4	JT (Jangkauan Tangan)	5	73	Lebar	86	Tidak Sesuai

Pada tabel 5.7. tersebut diperoleh TBB (Tinggi Badan Berdiri) telah sesuai dengan ukuran tinggi maksimal mesin, hal ini dikaitkan dengan tinggi pandangan operator terhadap displai pengoperasian mesin. RT (Rentang Tangan) telah sesuai dengan ukuran panjang maksimal mesin. TSB(Tinggi Siku Berdiri) telah sesuai dengan ukuran penggunan mesin atau panel mesin sekarang. JT(Jangkauan Tangan)Belum sesuai dengan ukuran lebar dari mesin. Pada kondisi mesin sekarang dapat diperoleh hanya Jangkauan Tangan yang tidak sesuai dengan antropomoteri manusia sehingga kondisi ini akan membuat efek lelah terhadap operator. Kondisi mesin dapat dilihat pada gambar 4.9.

2. Kuesioner

Selain daripada dimensi mesin sebagai pertimbangan maka hasil kuesioner terhadap mesinpun menentukan apakah mereka memiliki keluhan terhadap mesin yang dipakai. Tabel 5.8 menyajikan hasil kuseioner yang disebar kepada seluruh operator perakitan *distributor valve* dengan persentase keluhan terbanyak untuk pertanyaan-pertanyaan keluhan operator yang perlu dilakukan perbaikan.

Tabel 5.8.. Hasil Kuesioner Kondisi Kerja dan Peralatan Kerja

No Pertanyaan	Pertanyaan	Jumlah Responden	
		Jumlah	%
4	Alat bantu yang menghambat pekerjaan maka perlu untuk diganti	10	100%
1	Alat bantu yang digunakan belum mencukupi	8	80%
3	Adanya kesulitan dalam menggunakan alat bantu yang di pakai	6	60%
5	Kondisi tempat pekerjaan belum baik.	6	60%
6	Penempatan setiap mesin yang dipakai belum baik	6	60%
11	*Layout* atau lokasi tempat kerja perlu untuk diperbaiki	5	50%

Dari tabel hasil kuesioner diatas diperoleh bahwa seluruh operator mengungkapkan alat bantu yang menghambat pekerjaan perlu untuk diganti, diikuti dengan alat bantu yang digunakan belum mencukupi, adanya kesulitan dalam menggunakan alat bantu yang di pakai, kondisi tempat pekerjaan belum baik, Penempatan setiap mesin yang dipakai belum baik dan *layout* atau lokasi tempat kerja perlu untuk diperbaiki. Kondisi tersebut mengungkapkan bahwa operator memerlukan perbaikan terhadap alat bantu pekerjaan untuk mempermudah pekerjaannya.

5.1.3. Material

1. Anthropometri

Untuk mengetahui apakah material yang digunakan sesuai dengan anthropometri operator, sehingga penyebab kelelahan dari faktor ergonomis material dapat diketahui. Kendisi normal dimensi material dari *basic valve, control chamber, auxilary resrevoir valve, presure* dan *insert* E1 maka diperlukan ukuran

anthropometri dari perhitungan seluruhnya menggunakan persentil 5 dari pangkel ke tangan, LB, PTT, JT dan RT. Setelah perhitungan persentil tersebut maka dibandingkan dengan dimensi dari mesin. Perbandingannya ialah bila hitungan anthropometri lebih besar (≥) dari ukuran mesin sekarang maka sesuai, namun bila lebih kecil (≤) maka tidak sesuai hal ini yang akan menyebabkan kelelahan pada operator. Gambar tiap material bisa dilihat pada gambar 4.2.

Tabel 5.9. Persentil Anthropometri *Basic Valve*(Satuan Cm)

No	Anthropometri	Perhitungan Anthropometri		Material		Kesesuaian Mesin
		Persentil	Ukuran	Dimensi	Ukuran	
1	Pangkal ke Tangan	5	9,68	Lebar	15,5	Tidak sesuai
2	LB (Lebar Tangan)	5	9,27	Tinggi	16	Tidak sesuai
3	PTT (Panjang Telapak Tangan)	5	16,73	Lebar	15,5	Sesuai
4	JT (Jangkauan Tangan)	5	73	Lebar	15,5	Sesuai
5	RT (Rentang Tangan)	5	170,59	Panjang	16,5	Sesuai

Pada tabel 5.9. tersebut diperoleh ukuran pangkal ke tangan tidak sesuai dengan ukuran lebar material, sehingga berkemungkinan akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan. LT (Lebar Tangan) tidak sesuai dengan ukuran tinggi material, sehingga berkemungkinan akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan. Panjang Telapak Tangan telah sesuai ukuran lebar material, sehingga tidak akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan. JT (Jangkauan Tangan) telah sesuai dengan ukuran lebar maksimal material, sehingga tidak akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan. RT (Rentang Tangan) telah sesuai ukuran panjang maksimal material, sehingga tidak akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan.

Tabel 5.10. Persentil Anthropometri *Control Chamber* (Satuan Cm)

No	Anthropometri	Perhitungan Anthropometri		Material		Kesesuaian Mesin
		Persentil	Ukuran	Dimensi	Ukuran	
1	Pangkal ke Tangan	5	9,68	Diameter	20	Tidak sesuai
2	LB (Lebar Tangan)	5	9,27	Tinggi	26	Tidak sesuai
3	PTT (Panjang Telapak Tangan)	5	16,73	Diameter	26	Tidak sesuai
4	JT (Jangkauan Tangan)	5	73	Diameter	26	Sesuai
5	RT (Rentang Tangan)	5	170,59	Diameter	26	Sesuai

Pada tabel 5.10. tersebut diperoleh ukuran Pangkal ke tangan tidak sesuai dengan ukuran diameter material, sehingga berkemungkinan akan menyebabkan

kelelahan pada bagian tangan. LT (Lebar Tangan) tidak sesuai dengan ukuran tinggi material, sehingga berkemungkinan akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan. Panjang Telapak Tangan tidak sesuai dengan ukuran diameter material, sehingga berkemungkinan akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan. JT (Jangkauan Tangan) telah sesuai ukuran diameter besar material, sehingga tidak akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan. RT (Rentang Tangan) telah sesuai ukuran diameter maksimal material, sehingga tidak akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan.

Tabel 5.11. Persentil Anthropometri *Presure* (Satuan Cm)

No	Anthropometri	Perhitungan Anthropometri		Material		Kesesuaian Mesin
		Persentil	Ukuran	Dimensi	Ukuran	
1	Pangkal ke Tangan	5	9,68	Lebar	11,5	Tidak sesuai
2	LB (Lebar Tangan)	5	9,27	Tinggi	16	Tidak sesuai
3	PTT (Panjang Telapak Tangan)	5	16,73	Lebar	11,5	Sesuai
4	JT (Jangkauan Tangan)	5	73	Lebar	11,5	sesuai
5	RT (Rentang Tangan)	5	170,59	Panjang	16	Sesuai

Pada tabel 5.11. tersebut diperoleh ukuran Pangkal ke tangan tidak sesuai dengan ukuran lebar material, sehingga berkemungkinan akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan. LT (Lebar Tangan) tidak sesuai dengan ukuran tinggi material, sehingga berkemungkinan akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan. Panjang Telapak Tangan telah sesuai ukuran lebar material, sehingga tidak akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan. JT (Jangkauan Tangan) telah sesuai dengan ukuran lebar maksimal material, sehingga tidak akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan. RT (Rentang Tangan) telah sesuai ukuran panjang maksimal material, sehingga tidak akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan.

Tabel 5.12. Persentil Anthropometri *Auxilary Reservoir Valve* (Satuan Cm)

No	Anthropometri	Perhitungan Anthropometri		Material		Kesesuaian Mesin
		Persentil	Ukuran	Dimensi	Ukuran	
1	Pangkal ke Tangan	5	9,68	Lebar	8,5	Sesuai
2	LB (Lebar Tangan)	5	9,27	Tinggi	13	Sesuai
3	PTT (Panjang Telapak Tangan)	5	16,73	Lebar	8,5	Sesuai
4	JT (Jangkauan Tangan)	5	73	Lebar	8,5	Sesuai
5	RT (Rentang Tangan)	5	170,59	Panjang	19	sesuai

Pada tabel 5.12. tersebut diperoleh seluruh ukuran anthropometri dengan ukuran material telah sesuai, sehingga tidak akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan.

Tabel 5.13. Persentil Anthropometri *Insert E1*(Satuan Cm)

No	Anthropometri	Perhitungan Anthropometri		Material		Kesesuaian Mesin
		Persentil	Ukuran	Dimensi	Ukuran	
1	Pangkal ke Tangan	5	9,68	Lebar	6,5	Sesuai
2	LB (Lebar Tangan)	5	9,27	Tinggi	6	Sesuai
3	PTT (Panjang Telapak Tangan)	5	16,73	Lebar	6,5	Sesuai
4	JT (Jangkauan Tangan)	5	73	Lebar	6,5	Sesuai
5	RT (Rentang Tangan)	5	170,59	Panjang	8,5	Sesuai

Pada tabel 5.13. tersebut diperoleh seluruh ukuran anthropometri dengan ukuran material telah sesuai, sehingga tidak akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan.

Tabel 5.14. Persentil Anthropometri *Distributor Valve* (Satuan Cm)

No	Anthropometri	Perhitungan Anthropometri		Material		Kesesuaian Mesin
		Persentil	Ukuran	Dimensi	Ukuran	
1	Pangkal ke Tangan	5	9,68	Lebar	26,6	Tidak sesuai
2	LB (Lebar Tangan)	5	9,27	Tinggi	43,6	Tidak sesuai
3	PTT (Panjang Telapak Tangan)	5	16,73	Lebar	26,6	Tidak sesuai
4	JT (Jangkauan Tangan)	5	73	Lebar	26,6	Sesuai
5	RT (Rentang Tangan)	5	170,59	Panjang	42,6	Sesuai

Pada tabel 5.14. tersebut diperoleh ukuran Pangkal ke tangan tidak sesuai dengan ukuran lebar material, sehingga berkemungkinan akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan. LT (Lebar Tangan) tidak sesuai dengan ukuran tinggi material, sehingga berkemungkinan akan menyebabkan kelelahan pada bagian

tangan. Panjang Telapak Tangan tidak sesuai dengan ukuran lebar material, sehingga berkemungkinan akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan. JT (Jangkauan Tangan) telah sesuai dengan ukuran lebar maksimal material, sehingga tidak akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan. RT (Rentang Tangan) telah sesuai ukuran panjang maksimal material, sehingga tidak akan menyebabkan kelelahan pada bagian tangan.

5.1.4. Lingkungan

Setelah melakukan tes pencahayaan dan kebisingan maka diperoleh nilai pencahayaan rata-rata sebagai berikut:

1. Pencahayaan

Dengan ukuran rata-rata tingkat pencahayaan 149,43 pencahayaan pada ruangan pabrik perakitan *distributor valve* masih kurang dari cahaya normal ruangan untuk pekerjaan mesin dan perakitan atau penyusunan yaitu 300 *lux*, maka bila dibandingkan dengan cahaya yang tersedia, cahaya yang ada masih belum memenuhi syarat ruangan yang baik. Hal ini mengakibatkan operator kurang teliti terhadap proses perakitan dan menyebabkan konsentrasi operator berkurang.

2. Kebisingan

Dengan ukuran rata-rata tingkat kebisingan sebesar 85,67 melebihi batas kebisingan normal untuk konsentrasi yang baik yaitu 50 dB. Sehingga hal ini akan membuat kurangnya konsentrasi operator saat melakukan pekerjaannya dan menyebabkan kelelahan bagi operator dan kualitas produksi tidak maksimal.

5.2. Analisis Keseluruhan

5.2.1. Manusia

1. Kuesnioner Nordic

Dari hasil persentase keluhan yang dirasakan oleh operator dalam waktu 12 bulan ini, persentae terbesar ada pada bagian Punggung Atas 19%, disusul Leher 16%, dan Pergelangan Kaki 13%. Pada 7 hari terakhir 15% sampai 23% dari 13 keluhan, secara langsung merasakan adanya keluhan pada bagian tubuh. antara

keluhan yang dirasakan dengan persentase keluhan yang diakibatkan dari pekerjaan berbanding lurus. Bahwa seluruh keluhan yang dialami operator merupakan akibat dari pekerjaan yang dilakukan.

2. RULA

Dari analisis keseluruhan, terdapat hampir semua kondisi kerja dari ke-5 meja kerja tersebut, memperoleh poin total 7 yang hasilnya dari postur kerja tersebut harus dilakukan perubahan secepat mungkin, yaitu pada postur di meja kerja *Basic Valve* sampel 1, 2 dan 3, meja kerja *Control Chamber* sampel 1 dan 2, dan pada meja kerja *Pressure* sampel 3. Selanjutnya dengan total poin 5 dan 6 dimana mengindikasikan bahwa investigasi dan perubahan diperlukan segera yaitu pada meja kerja *Pressure* sampel 1 dan 2, serta meja kerja *Uji Kualitas* sampel 1, 2 dan 3. Adapun postur yang mengindikasikan bahwa investigasi lebih jauh diperlukan dan perubahan mungkin diperlukan, dengan total poin 3 dan 4 yaitu terdapat pada posisi meja kerja *Control Chamber* sampel 3 dan meja kerja *Auxilary Reservoir Valve* sampel 1, 2 dan 3.

5.2.2. Mesin

1. Anthropometri

Analisis keseluruhan diperoleh TBB (Tinggi Badan Berdiri), RT (Rentang Tangan), TSB (Tinggi Siku Berdiri) dan JT(Jangkauan Tangan) dibandingkan dengan kondisi mesin sekarang, seluruh bagian dimensi mesin sesuai dengan antropomoteri manusia. Namun pada mesin uji kualitas (Jangkauan Tangan) belum sesuai dengan ukuran penggunan mesin atau panel mesin sekarang.

2.Kuesioner

Seluruh operator mengungkapkan alat bantu yang menghambat pekerjaan perlu untuk diganti, diikuti dengan alat bantu yang digunakan belum mencukupi, adanya kesulitan dalam menggunakan alat bantu yang di pakai, kondisi tempat pekerjaan belum baik, Penempatan setiap mesin yang dipakai belum baik dan *layout* atau lokasi tempat kerja perlu untuk diperbaiki.

5.2.3. Material

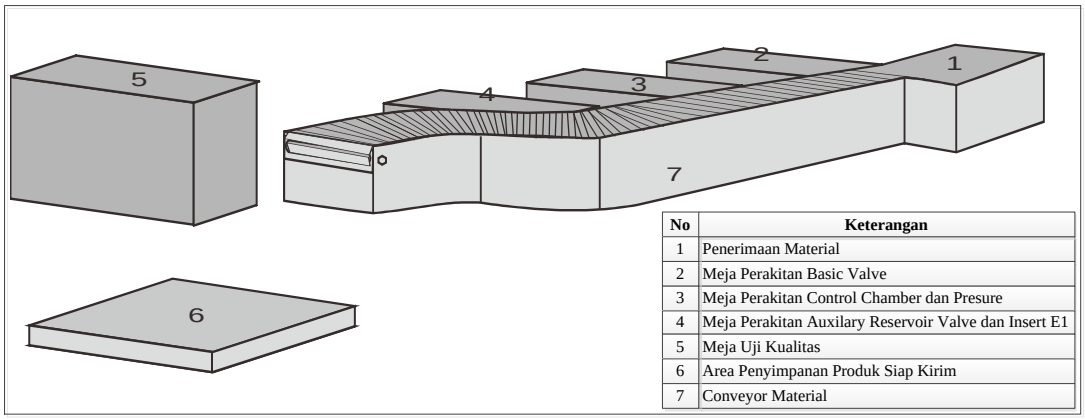
Analisis keseluruhan material menyatakan, ada sebagian ukuran dimensi mesin yang tidak sesuai dengan ukuran anthropometri diantaranya, Pangkal ke tangan, LT (Lebar Tangan) dan Panjang Telapak Tangan pada material *Basic Valve, Control Chamber, Presure* dan Produk jadi *Distributor Valve.* Namun untuk JT (Jangkauan Tangan) dan RT (Rentang Tangan) untuk semua material tersebut telah sesuai dengan anthropometri. Adapun dimensi material dengan anthropometri keseluruhannya telah sesuai, yaitu pada material *Auxilary Reservoir Valve* dan *Insert* E1.

5.2.4. Lingkungan

Ukuran rata-rata tingkat pencahayaan ruangan perakitan *distributor valve* sebesar 149,43*lux* kurang dari cahaya normal ruangan sebesar 300 lux. Ukuran rata-rata tingkat kebisingan sebesar 85,67dB melebihi batas kebisingan normal untuk konsentrasi yang baik yaitu 50 dB. Sehingga dari kedua aspek lingkungan tersebut, akan membuat kurangnya konsentrasi operator saat melakukan pekerjaannya dan menyebabkan kelelahan bagi operator dan kualitas produksi tidak maksimal.

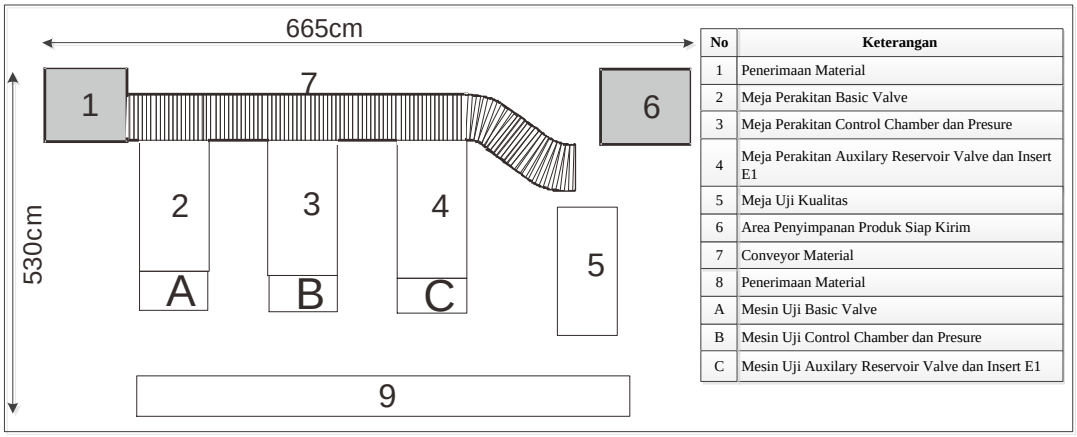
5.3. Rancangan Alat Bantu Pemindahan Material

Rancangan alat bantu yang diperlukan dalam proses perakitan Sub Assy Distributor Valve agar operator bisa melakukan pekerjaan dalam kondisi yang tidak berbahaya yang menyebabkan kelelahan. Alat ini merupaka sebuah *conveyor* otomotasi yang bisa bergerak sendiri, sehingga material bisa dipindahkan oleh alat ini dengan mudah. Operator tidak perlu lagi melakukan gerakan membungkuk ketika pemindahan setiap material dari meja satu ke meja lainnya. Sehingga resiko kelelahan akan berkurang dalam kondisi ini. Adapun rancangan dari *conveyor* yang diperlukan ditampilkan pada gambar 5.1. dibawah ini.



No	Keterangan
1	Penerimaan Material
2	Meja Perakitan Basic Valve
3	Meja Perakitan Control Chamber dan Presure
4	Meja Perakitan Auxilary Reservoir Valve dan Insert E1
5	Meja Uji Kualitas
6	Area Penyimpanan Produk Siap Kirim
7	Conveyor Material

Gambar 5.1. Rancangan 3D *Conveyor* Pemindah Material



No	Keterangan
1	Penerimaan Material
2	Meja Perakitan Basic Valve
3	Meja Perakitan Control Chamber dan Presure
4	Meja Perakitan Auxilary Reservoir Valve dan Insert E1
5	Meja Uji Kualitas
6	Area Penyimpanan Produk Siap Kirim
7	Conveyor Material
8	Penerimaan Material
A	Mesin Uji Basic Valve
B	Mesin Uji Control Chamber dan Presure
C	Mesin Uji Auxilary Reservoir Valve dan Insert E1

Gambar 5.2. Rancangan *Layout* Penempatan *Conveyor* Pemindah Material