BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab ini dijelaskan mengenai gambaran umum perusahaan, penjelasan tentang pengumpulan data primer dan sekunder, pengolahan data, dan pembahasan. Sehingga nantinya didapatkan hasil penelitian yang menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian yang sudah ditetapkan.

4.1 Gambaran Umum UD. Putra Fajar

Pada sub-bab ini menjelaskan informasi mengenai profil perusahaan UD. Putra Fajar, struktur organisasi, proses produksi, dan produk yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut.

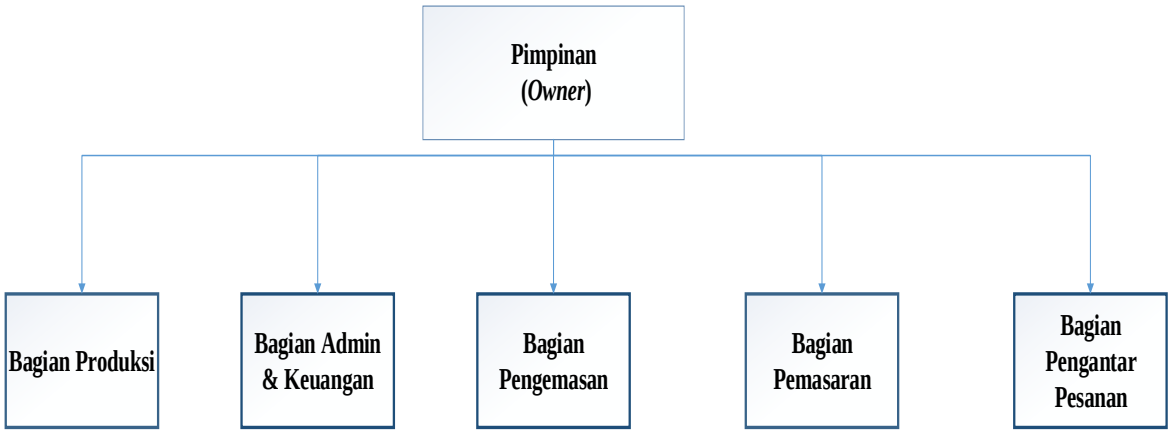
4.1.1 UD. Putra Fajar

UD. Putra Fajar adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang industri keripik yang memproduksi bermacam-macam keripik buah seperti keripik nangka, keripik apel, keripik anggur. Perusahaan ini merupakan perusahaan keluarga yang berizinkan perusahaan perseorangan. Setelah melakukan produksi selama beberapa tahun, saat ini UD. Putra Fajar telah mengembangkan pemasarannya hingga luar kota, yaitu kota Jakarta, Bandung, Surabaya, Bali, dan hingga Lombok.

Produk dari UD. Putra Fajar memiliki merek dagang sendiri, UD. Putra Fajar memproduksi keripik sejumlah 150 kilogram per harinya. Di UD. Putra Fajar memiliki jumlah pekerja sejumlah 40 pekerja. Dimana setiap langkah proses produksi masih di lakukan dengan cara manual.

4.1.2 Struktur Organisasi

Struktur organisasi adalah suatu susunan dan hubungan antara personil yang ada pada suatu organisasi atau perusahaan dalam kegiatan operasional untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Berikut ini merupakan struktur organisasi dari UD. Putra Fajar.



Gambar 4.1 Struktur organisasi UD. Putra Fajar

Dari struktur organisasi tersebut UD. Putra Fajar memiliki lima departemen kerja, yaitu departemen bagian produksi, administrasi dan keuangan, pengemasan, pemasaran, dan bagian pengantar pesanan. Dimana objek penelitian ini dilakukan pada departemen produksi, tepatnya di bagian *manual material handilng* dari mesin pendingin ke mesin penggoreng.

Pada departemen produksi bertanggung jawab penuh dalam proses produksi di UD. Putra Fajar. Depatemen produksi bertanggung jawab pada semua hal yang berkaitan dengan produksi. Mulai dari proses, *progress*, *problem solving*, kualitas, kuantitas, dan reporting. Kemudian departemen keuangan mengatur dan merencanakan hal-hal yang berhubungan dengan pemasukan dan pengeluaran dana perusahaan. Departemen pemasaran bertugas dalam merencanakan, mengatur, dan mengontrol kegiatan mengirimkan barang, mendatangkan barang, dan mengawasi proses yang terjadi selama barang tersebut dikirim hingga sampai pada tujuan. Sedangkan departemen pengemasan bertanggung jawab atas proses pengemasan dan pengelompokan jenis produk. Untuk departemen pengantar pesanan bertanggung jawab atas barang-barang yang diantar sesuai dengan tujuan yang di inginkan dan membawa pesanan perusahaan untuk di produksi.

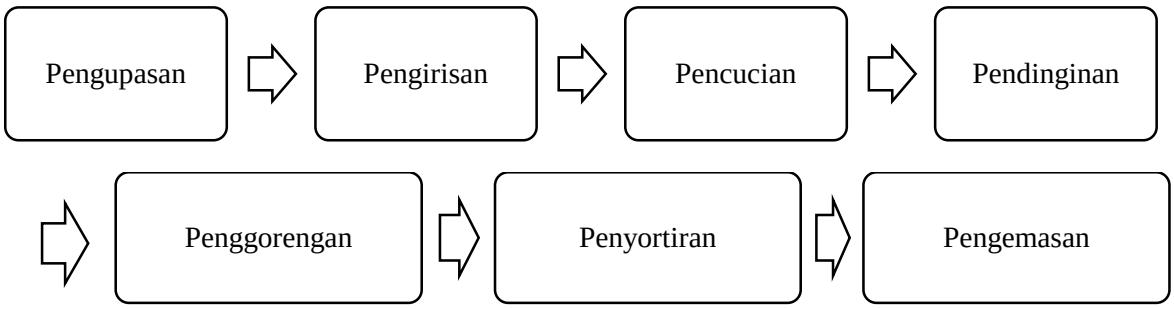
4.1.3 Tujuan Perusahaan

Setiap perusahaan tentunya memiliki tujuan, berikut tujuan dari UD. Putra Fajar yang ingin dicapai:

1. Menjalankan usaha perindustrian dari berbagai keripik buah-buahan.
2. Menjalankan usaha dalam bidang pertanian dan perkebunan.
3. Menjalankan perdagangan umum dalam arti kata seluas-luasnya, dan mencapai pasar di seluruh Indonesia.
4. Menyediakan lapangan pekerjaan bagi warga disekitar perusahaan.

4.1.4 Proses Produksi

UD. Putra Fajar menawarkan produk mulai dari bermacam-macam keripik buah, contohnya keripik nangka, keripik apel, keripik anggur dan keripik buah lainnya. Pada UD. Putra Fajar ini terdapat berbagai aktivitas produksi, mulai dari pengupasan, pengirisan, pencucian, pendinginan, penggorengan persortiran, dan pengemasan. Pada penelitian ini proses yang diamati adalah proses *Manual Material handling* dari mesin pendingin ke mesin penggoreng. Berikut ini merupakan tahapan-tahapan dalam produksi keripik buah dari penupasan bahan sampai dengan pengemasan dan mesin-mesin yang digunakan.



Gambar 4.2 Tahapan proses pembuatan keripik buah di UD. Putra Fajar

1. Proses Pengupasan

   Pada tahap pertama bahan baku buah-buahan disiapkan untuk dilakukan proses pengupasan. Dalam hal ini operator melakukan proses pengupasan dari pukul 07.00 WIB sampai pukul 16.00 WIB dan menghasilkan sebanyak 500 kilogram buah yang telah dikupas.

2. Proses Pengirisan

   Setelah bahan baku yang telah dikupas lalu dilakukan proses pengirisan. Proses ini dilakukan bersamaan dengan proses pengupasan. Proses pengirisan ini dilakukan agar bahan makanan tersebut menjadi bagian-bagian kecil menyerupai keripik, hasil pengirisan ini di simpan dalam keranjang yang terpisah dengan buah-buahan lainnya dan siap di cuci untuk proses selanjutnya.

3. Proses Pencucian

   Hasil dari proses pengirisan tersebut dilanjutkan dengan proses pencucian. Dari proses pencucian ini bahan dicuci agar lebih bersih dan lebih berair saat dilakukan proses membekuan di mesin pendingin.

4. Proses Pendinginan

   Pada proses ini, bahan makanan di dinginkan selama 2 hari hingga membeku di bawah suhu -26°C. Tujuan pembekuan bahan makanan ini antara lain agar tahan lama dan saat setelah proses penggorengan bahan makanan tersebut lebih gurih.

5. Proses penggorengan

   Setelah dilakukan proses pendinginan, bahan makanan yang sudah membeku dibawa ke mesin penggorengan untuk digoreng selama 2 jam dengan suhu 80°C. Dalam proses penggorengan ini bahan makanan yang digoreng adalah sebanyak 80-100 kilogram.

6. Proses Persortiran

   Setelah 2 jam digoreng, keripik buah tersebut di dinginkan dan langsung dilakukan proses penyortiran. Proses ini dilakukan untuk memisahkan kualitas baik dan tidak baik dari keripik buah tersebut.

7. Proses Pengemasan

   Setelah dilakukan proses penyortiran pada keripik buah tersebut, dilakukan proses pengemasan. Proses ini adalah proses keripik yang dimasukan kedalam kemasan sesuai kualitasnya yang udah disiapkan dan dilakukan pemberian lebel dan tanggal kadaluarsanya.

(a) (b) (c)

Gambar 4.3 (a) Mesin penggoreng (b) Mesin pendingin (c) Mesin pengemasan

4.2 Pengumpulan Data

Pada Bab ini dijelaskan mengenai pengumpulan data pada penelitian ini, yaitu data tenaga kerja dan data postur kerja operator.

4.2.1 Data Tenaga Kerja

Pada UD. Putra Fajar khususnya pada proses produksi keripik buah terdapat 25 operator, dimana 18 operator pada proses pengupasan, 5 operator pada proses pengemasan, dan 2 operator untuk di proses penggorengan. Pada penelitian ini operator yang diamati adalah 2 laki-laki pada proses penggorengan, terutama pada saat melakukan *Manual Material Handling* dari mesin pendingan ke mesin penggorengan. Operator pertama memiliki tinggi

168 cm dengan umur 30 tahun dan pengalaman kerja selama 3 tahun. Sedangkan operator kedua memiliki tinggi 165 cm dengan umur 27 tahun dan pengalaman kerja selama 3 tahun. Nantinya dilakukan penilaian dalam postur kerja operator dengan menggunakan metode *Ovako Work Posture Analysis System* (OWAS) untuk mengetahui potensi cidera yang ada dan memberikan rekomendasi perbaikan berupa alat bantu yang dapat mengurangi potensi cidera.

4.2.2 Merekam Postur Kerja

Postur kerja operator yang diamati adalah proses *Manual Material Hanling* dari mesin pendingin ke mesin penggoreng. Nantinya tubuh dibagi kedalam tiga katagori yaitu posisi tubuh saat mengeluarkan bahan dari mesin pendingin, membawa bahan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng, dan memasukan bahan ke mesin penggoreng. Dari ketiga katagori itu nantinya digabungkan dan dapat menentukan nilai skor OWAS pada tiap langkah yang dilakukan oleh operator.

Katagori pertama yaitu mengeluarkan bahan makanan dari mesin pendingin, dalam proses ini operator sedang melakukan pengeluaran bahan makanan yang terdapat pada mesin pendingin. Postur dari operator terlihat berdiri dengan dua kaki dengan lutu sedikit tertekuk serta berputar dan membungkuk ke depan, dan tiap bahan makanan yang dikeluarkan memiliki 12 kilogram. Postur kerja ini sangat berpotensi menimbulkan cidera *musculoskeletal.* Seteah dari proses pengeluaran bahan makanan dari mesin pendingin, operator melakukan proses pemindahan bahan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng dengan jarak 10 meter. Postur dari operator terlihat berdiri dengan dua kaki yang sedikit ditekuk dan membungkuk dan bergerak mundur. Beban yang dipindahkan oleh operator tersebu adalah 90 kilogram dari 8 keranjang bahan makanan tersebut. Posisi ini sangat berpotensi menyebabkan resiko *musculoskeletal.*

Proses operator seelah memindahkan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng adalah memasukan bahan makanan ke mesin penggoreng untuk dilakukan proses penggorengan. Postur dari operator terlihat berdiri dengan dua kaki yang sedikit tertekuk dan posisi badan yang membungkuk. Operator memasukan satu per satu bahan makanan ke mesin penggoreng dengan berat bahan makanan 12 kilogram. Posisi kerja seperti ini menyebabkan potensi cidera *musculoskeletal.*

4.3 Pengolahan Data

Pada sub-bab ini dilakukan pengolahan data berdasarkan data-data yang didapat pada sub-bab sebelumnya. Metode yang digunakan dalam pengolahan data adalah *Ovako Work Posture Analysis System* (OWAS).

4.3.1 Pengolahan Data Dengan Metode (OWAS)

Untuk mengetahui potensi cidera yang dapat timbul dari suatu kegiatan diperlukan suatu metode, salah satunya adalah metode OWAS. OWAS merupakan sebuah metode ergonomi yang digunakan untuk mengevaluasi postural stress pada pekerja yang dapat mengakibatkan *musculoskeletal disorders* atau kelainan otot. Keunggulan dari metode OWAS yaitu memberikan informasi mengenai penilaian postur tubuh pada saat bekerja sehingga dapat melakukan evaluasi dini atas resiko kecelakaan tubuh manusia. Dalam pengerjaannya metode OWAS memiliki tahapan yang harus diikuti agar dapat menentukan potensi cidera tersebut. Pada tahap pertama melakukan pengembangan metode untuk merekam postur kerja, tahap kedua adalah pengembangan sistem penilaian dengan skor, dan yang ketiga adalah pengembangan dari skala tingkat tindakan yang dapat memberitahukan panduan pada tingkat risiko dan kebutuhan tindakan.

4.3.1.1 Penilaian Skor untuk Postur Tubuh Pekerja

Pada tahap kedua yaitu melakukan penilaian pada postur kerja operator yang dibagi kedalam tiga kelompok yaitu operator melakuan proses pengeluaran bahandari mesin pendingin, operator melakukan proses perpindahnan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng, dan operator memasukan bahan makanan ke mesin penggoreng. Dimana nantinya ditentukan skor untuk masing-masing postur, berikut ini penilaian postur kerja operator.

1. Penilaian postur tubuh operator saat melakukan proses pengeluaran bahan dari mesin pendingin.

   Pada Tabel 1.1 gambar nomor 1 operator sedang melakukan pengeluaran bahan makanan dari mesin pendingin dengan postur tubuh yang membungkuk ke depan dan sedikit memutar. Posisi bagian kaki operator saat mengeluarkan bahan makanan dari mesin pendingin berdiri dengan dua kaki yang sedikit tertekuk dan posisi kedua lengan bedara di bawah level bahu. Operator mengeluarkan bahan makanan dari mesin pendingin dengan aktivitas yang berulang sebanyak 8 kali, setiap keranjang bahan makanan memiliki bobot sebesar 12 kilogram. Berikut ini adalah langkah penilaian

postur tubuh operator pengeluaran bahan makanan dari mesin pendingin untuk mendapatkan nilai katagori OWAS:

a. Penilaian pada punggung (*back*) diberikan nilai 1 – 4

Tabel 4.2
Skor Bagian Punggung (*Back*) Proses Pengeluaran Bahan Makanan dari Mesin Pendingin

Pergerakan	Skor
Tegak	+1
Membungkuk kedepan atau ke belakang	+2
Berputar dan bergerak ke samping	+3
Berputar dan bergerak atau membungkuk kesamping dan ke depan	+4

Pada Tabel 1.1 gambar nomer 1 terlihat postur kerja operator saat melakukan proses pengeluaran bahan makanan dari mesin pendingin pada bagian punggung (*back*) terlihat berputar dan bergerak membungkuk ke depan. Sehingga pada penilaian bagian punggug (*back*) diberikan skor +4.

b. Penilaian pada lengan (*arm*) diberikan nilai 1 – 3

Tabel 4.3
Skor Bagian Lengan (*Arm*) Proses Pengeluaran Bahan Makanan dari Mesin Pendingin

Pergerakan	Skor
Kedua tangan berada di bawah level bahu	+1
Satu tangan berada di atas level bahu	+2
Kedua tangan berada di atas level bahu	+3

Pada Tabel 1.1 gambar nomer 1 terlihat postur kerja operator saat melakukan proses pengeluaran bahan makanan dari mesin pendingin pada bagian lengan (*arm*) terlihat kedua tangan berada di bawah level bahu. Sehingga penilaian bagian lengan (*arm*) diberikan skor +1.

c. Penilaian pada kaki (*legs*) diberikan nilai 1 – 7

Tabel 4.4
Skor Penilaian pada Kaki (*leg*) Proses Pengeluaran Bahan Makanan dari Mesin Pendingin

Pergerakan	Skor
Duduk	+1
Berdiri dengan keadaan dua kaki lurus Bediri dengan beban,dengan satu kaki	+2 +3
Berdiri dengan dua kaki,lutut sedikit tertekuk	+4
Berdiri dengan satu lutut tertekuk	+5
Jongkok dengan satu dan atau dua kaki	+6
Bergerak atau berpindah	+7

Pada Tabel 1.1 gambar nomer 1 terlihat postur kerja operator saat melakukan proses pengeluaran bahan makanan dari mesin pendingin pada bagian kaki (*leg*) terlihah operator berdiri dengan dua kaki dengan lutut sedikit tertekuk. Sehingga penilaian bagian kaki (*leg*) diberikan skor +4.

d. Penilaian pada beban (*load*) diberikan nilai 1 – 3

Tabel 4.5
Skor Penilaian pada Beban Proses Pengeluaran Bahan Makanan dari Mesin Pendingin

Beban	Skor
< 10 kg	+1
10 - 20 kg	+2
>20 kg	+3

Pada Tabel 1.1 gambar nomer 1 terlihat beban yang dikeluarkan operator saat melakukan proses pengeluaran bahan makanan dari mesin pendingin seberat 10-20 kilogram dengan aktifitas yang berulang-ulang. Sehingga penilaian pada beban makanan yang dikeluarkan oleh operator diberikan skor +2. Hasil skor penilaian postur tubuh operator saat melakukan proses pengeluaran bahan dari mesin pendingin secara keseluruhan dimasukkan kedalam tabel kategori tindakan kerja OWAS.

Tabel 4.6
Tabel Hasil Penilaian untuk Operator Pengeluaran Bahan Makanan dari Mesin Pendingin

Punggung	Tangan	1			2			3			4			5			6			7			Kaki
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Berat
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Nilai katagori	Aksi katagori
1	Tidak perlu dilakukan perbaikan
2	Perlu dilakukan perbaikan
3	Perbaikan perlu dilakukan secepat dan atau sesegera mungkin
4	Perbaikan perlu dilakukan sekarang juga

Dari analisa penilaian postur tubuh operator saat melakukan proses pengeluaran bahan dari mesin pendingin di dapat bahwa operator sangat beresiko untuk mengalami cidera otot yang disebabkan oleh cara operator melakukan pekerjaan. Dari analisi hasil nilai katagori OWAS di dapat nilai total katagori adalah 4 dengan keterangan “perbaikan perlu dilakukan sekarang juga”.

2. Penilaian postur tubuh operator saat melakukan proses perpindahan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng.

   Pada Tabel 1.1 gambar nomer 2 operator sedang melakukan perpindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng dengan postur tubuh yang membungkuk ke depan. Posisi bagian kaki operator saat melakukan perpindahan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng berdiri dengan dua kaki yang sedikit tertekuk dan berjalan mundur. Serta bagian lengan pada operator, satu lengan bedara di atas level bahu. Beban bahan makanan yang di pindahkan oleh operator dari mesin pendingin ke mesin penggoreng seberat 90 killogram. Berikut ini adalah langkah penilaian postur tubuh operator memindahkan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng untuk mendapatkan nilai katagori OWAS:

a. Penilaian pada punggung (*back*) diberikan nilai 1 – 4

Tabel 4.7
Skor Bagian Punggung (*Back*) Proses Pemindahan Bahan Makanan dari Mesin Pendingin ke Mesin Penggoreng

Pergerakan	Skor
Tegak	+1
Membungkuk kedepan atau ke belakang	+2
Berputar dan bergerak ke samping	+3
Berputar dan bergerak atau membungkuk kesamping dan ke depan	+4

Pada Tabel 1.1 gambar nomer 2 terlihat postur kerja operator saat melakukan proses pemindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng pada bangian punggung (*back*) terluhat membungkuk ke depan. Sehingga pada penelitian bagian punggung (*back*) di dapat skor +2.

b. Penilaian pada lengan (*arm*) diberikan nilai 1 – 3

Tabel 4.8
Skor Bagian Lengan (*Arm*) Proses Pemindahan Bahan Makanan dari Mesin Pendingin ke Mesin Penggoreng

Pergerakan	Skor
Kedua tangan berada di bawah level bahu	+1
Satu tangan berada di atas level bahu	+2
Kedua tangan berada di atas level bahu	+3

Pada Tabel 1.1 gambar nomer 2 terlihat postur kerja operator saat melakukan proses pemindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng pada bagian lengan (*arm*) terlihat satu tangan berada di atas level bahu. Sehingga pada penilaian bagian lengan (*arm*) didapatkan skor +2.

c. Penilaian pada kaki (*legs*) diberikan nilai 1 – 7

Tabel 4.9

Skor Penilaian pada Kaki (*Leg*) Proses Pemindahan Bahan Makanan dari Mesin Pendingin ke Mesin Penggoreng

Pergerakan	Skor
Duduk	+1
Berdiri dengan keadaan dua kaki lurus Bediri dengan beban,dengan satu kaki	+2 +3
Berdiri dengan dua kaki,lutut sedikit tertekuk	+4
Berdiri dengan satu lutut tertekuk	+5
Jongkok dengan satu dan atau dua kaki	+6
Bergerak atau berpindah	+7

Pada Tabel 1.1 gambar nomer 2 terlihat postur kerja operator saat melakukan proses pemindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng pada bagian kaki (*leg*) terlihat kaki sedikit ditekuk dan bergerak mundur. Sehingga pada penilaian kaki (*leg*) didapatkan skor +7.

d. Penilaian pada beban (*load*) diberikan nilai 1 – 3

Tabel 4.10
Skor Penilaian pada Beban Proses Pemindahan Bahan Makanan dari Mesin Pendingin ke Mesin Penggoreng

Beban	Skor
< 10 kg	+1
10 - 20 kg	+2
>20 kg	+3

Pada Tabel 1.1 gambar nomer 2 terlihat beban yang dikeluarkan operator saat melakukan proses pemindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng seberat lebih dari 20 kilogram sehingga penilaian dari beban yang di pindahkan oleh operator diberikan skor +3. Hasil skor penilaian postur tubuh operator saat melakukan proses pemindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng secara keseluruhan dimasukkan kedalam tabel kategori tindakan kerja OWAS.

Tabel 4.11
Tabel Hasil Penilaian untuk Operator Perpindahan Bahan Makanan dari Mesin Pendingin ke Mesin Penggoreng

Punggung	Tangan	1			2			3			4			5			6			7			Kaki
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Berat
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Nilai katagori	Aksi katagori
1	Tidak perlu dilakukan perbaikan
2	Perlu dilakukan perbaikan
3	Perbaikan perlu dilakukan secepat dan atau sesegera mungkin
4	Perbaikan perlu dilakukan sekarang juga

Dari analisa penilaian postur tubuh operator saat melakukan proses pemindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng di dapat bahwa operator sangat beresiko untuk mengalami cidera otot yang disebabkan oleh cara operator melakukan pekerjaan. Dari analisi hasil nilai katagori OWAS di dapat nilai total katagori adalah 4 dengan keterangan "perbaikan perlu dilakukan sekarang juga".

3. Penilaian postur tubuh operator saat melakukan proses mengangkat bahan makanan ke dalam mesin penggoreng.

   Pada Tabel 1.1 gambar nomer 3 operator sedang melakukan pengangkatan bahan makanan ke mesin penggoreng dengan postur tubuh yang membungkuk ke depan dan posisi bagian kaki operator saat memasukan bahan makanan ke mesin penggoreng berdiri dengan dua kaki yang sedikit tertekuk. Posisi kedua lengan operator bedara di bawah level bahu. Operator memasukan bahan makanan ke mesin penggoreng dengan aktivitas yang berulang sebanyak 8 kali, setiap keranjang bahan makanan yang diangkat memiliki bobot sebesar 12 kilogram. Berikut ini adalah langkah penilaian postur tubuh operator memasukan bahan makanan ke mesin penggoreng untuk mendapatkan nilai katagori OWAS:

a. Penilaian pada punggung (*back*) diberikan nilai 1 – 4

   Tabel 4.12
   Skor Bagian Punggung (*Back*) Proses Pengangkatan Bahan Makanan ke Mesin Penggoreng

Pergerakan	Skor
Tegak	+1
Membungkuk kedepan atau ke belakang	+2
Berputar dan bergerak ke samping	+3
Berputar dan bergerak atau membungkuk kesamping dan ke depan	+4

   Pada Tabel 1.1 gambar nomer 3 terlihat postur kerja operator saat melakukan proses memasukan bahan makanan ke mesin penggoreng pada bagian punggung (*back*) terlihat bungkuk ke depan. Sehingga pada penelitian bagian punggung (*back*) di dapatkan skor +2.

b. Penilaian pada lengan (*arm*) diberikan nilai 1 – 3

   Tabel 4.13

Skor Bagian Lengan (*Arm*) Proses Pengangkatan Bahan Makanan ke Mesin Penggoreng

Pergerakan	Skor
Kedua tangan berada di bawah level bahu	+1
Satu tangan berada di atas level bahu	+2
Kedua tangan berada di atas level bahu	+3

Pada Tabel 1.1 gambar nomer 3 terlihat postur kerja operator saat melakukan pemasukan bahan makanan ke dalam mesin penggoreng pada bagian lengan (*arm*) terlihat kedua tangan berada di bawah level bahu. Sehingga pada penilaian bagian lengan (*arm*) didapatkan skor +1.

c. Penilaian pada kaki (*legs*) diberikan nilai 1 – 7

Tabel 4.14
Skor penilaian pada kaki (*leg*) Proses Pengangkatan Bahan Makanan ke Mesin Penggoreng

Pergerakan	Skor
Duduk	+1
Berdiri dengan keadaan dua kaki lurus Bediri dengan beban,dengan satu kaki	+2 +3
Berdiri dengan dua kaki,lutut sedikit tertekuk	+4
Berdiri dengan satu lutut tertekuk	+5
Jongkok dengan satu dan atau dua kaki	+6
Bergerak atau berpindah	+7

Pada Tabel 1.1 gambar nomer 3 terlihat postur kerja operator saat melakukan proses pemasukan bahan makanan ke dalam mesin penggoreng pada bagian kaki (*leg*) terlihat operator berdiri dengan dua kaki dan lutut sedikit ditekuk. Sehingga pada penilaian kaki (*leg*) didapatkan skor +4.

d. Penilaian pada beban (*load*) diberikan nilai 1 – 3

Tabel 4.15
Skor Penilaian Pada Beban Proses Pengangkatan Bahan Makanan ke Mesin Penggoreng

Beban	Skor
< 10 kg	+1
10 - 20 kg	+2
>20 kg	+3

Pada Tabel 1.1 gambar nomer 3 terlihat beban yang diangkat oleh operator saat melakukan proses pemasukan bahan makanan kedalam mesin penggoreng seberat 10-20 kilogram sehingga penilaian dari beban yang diangkat oleh operator diberikan skor +2. Hasil skor penilaian postur tubuh operator saat melakukan proses pengangkatan bahan makanan ke dalam penggorengan secara keseluruhan di masukkan kedalam tabel kategori tindakan kerja OWAS.

Tabel 4.16
Tabel Hasil Penilaian untuk Operator Pemasukan Bahan Makanan ke dalam Mesin Penggoreng

Punggung	Tangan	1			2			3			4			5			6			7			Kaki
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Berat
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Nilai katagori	Aksi katagori
1	Tidak perlu dilakukan perbaikan
2	Perlu dilakukan perbaikan
3	Perbaikan perlu dilakukan secepat dan atau sesegera mungkin
4	Perbaikan perlu dilakukan sekarang juga

Dari analisa penilaian postur tubuh operator saat melakukan proses pemasukan bahan makanan ke dalam mesin penggoreng di dapat bahwa operator sangat beresiko untuk mengalami cidera otot yang disebabkan oleh cara operator melakukan pekerjaan. Dari analisi hasil nilai katagori OWAS di dapat nilai total katagori adalah 3 dengan keterangan "perbaikan perlu dilakukan secepat atau sesegera mungkin".

4.4 Analisis dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan metode OWAS, diketahui bahwa hasil pengolahan data dengan metode OWAS pada produksi keripik khususnya pada proses *material manual hanlind* dari mesin pendingin ke mesin penggoreng membutuhkan adanya rekomendasi perbaikan. Selanjutnya pada sub Bab ini dijelaskan mengenai analisis dan pembahasan hasil dari OWAS dan rekomendasi perbaikan.

4.4.1 Hasil Identifikasi Postur Tubuh dengan OWAS

Setelah melakukan perhitungan dengan OWAS pada sub bab sebelumnya, diketahui bahwa proses *manual material handling* dari mesin pendingin ke mesin penggoreng risiko cidera dimana mendapatkan skor (4) untuk proses pengeluaran bahan makanan dari mesin

pendingin , skor (4) untuk proses pemindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng, dan skor (3) untuk proses pemasukan bahan makanan ke dalam mesin penggoreng. Ketiga skor ini didapatkan dari langkah-langkah setiap proses *manual material hanling* yang dilakukan oleh operator. Untuk skor (4) dalam proses pengeluaran bahan makanan dari mesin pendingin diperoleh dari penilaian postur kerja operator yang meliputu bagian punggung, lengan, kaki, dan juga mengukur berat yang diangkat oleh operator.

Pada posisi pengeluaran bahan makanan dari mesin pendingin pada tabel 1.1 dambar nomer 1 terlihat pergerakan punggung operator berputar dan membungkuk kesamping sehingga mendapatkan skor (+4). Sedangkan dipergerakan lengan terlihat kedua tangan operator berada di bawah level bahu sehingga mendapatkan skor (+1). Untuk penilaian pergerakan kaki terhaadap operator terlihat operator berdiri dengan dua kaki dan lutut sedikit tertekuk sehingga mendapatkan skor (+4). Sedangan untuk beban bahan makanan yang dikeluarkan operator seberat 10-20 kilogram dengan aktifitas yang berulang-ulang, sehingga mendapatkan skor untuk beban adalah (+2). Total dari penilaian keempat skor tersebut dimasukan ke dalam Tabel 4.6 yaitu tabel hasil penilaian untuk operator pengeluaran bahan makanan dari mesin pendingin dan di dapat total nilai katagori adalah (4) yang berarti perbaikan perlu dilakukan sekarang juga.

Pada proses pemindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng pada Gambar 1.1 gambar nomer 2 terlihat pergerakan punggung operator membungkuk kedepan sehingga mendapatkan skor (+2). Sedangkan dipergerakan lengan terlihat satu tangan operator berada di atas level bahu sehingga mendapatkan skor (+2). Untuk penilaian pergerakan kaki terhaadap operator terlihat operator berdiri dengan dua kaki dan lutut sedikit tertekuk serta bergerak mundur sehingga mendapatkan skor (+7). Sedangan untuk beban bahan makanan yang dipindahkan operator seberat lebih dari 20 kilogram, sehingga mendapatkan skor untuk beban adalah (+3). Total dari penilaian keempat skor tersebut dimasukan ke dalam Tabel 4.11 yaitu tabel hasil penilaian untuk operator perpindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng dan di dapat total nilai katagori adalah (4) yang berarti perbaikan perlu dilakukan sekarang juga.

Pada proses pengangkatan bahan makanan ke dalam mesin penggoreng pada Gambar 1.1 gambar nomer 3 terlihat pergerakan punggung operator membungkuk kedepan sehingga mendapatkan skor (+2). Sedangkan dipergerakan lengan terlihat kedua lengan operator berada di bawah level bahu sehingga mendapatkan skor (+2). Untuk penilaian pergerakan kaki terhaadap operator terlihat operator berdiri dengan dua kaki dan lutut sedikit tertekuk sehingga mendapatkan skor (+4). Sedangan untuk beban bahan makanan yang

diangkat operator seberat lebih 10-20 kilogram dengan aktifitas yang berulang-ulang, sehingga mendapatkan skor untuk beban adalah (+2). Total dari penilaian keempat skor tersebut dimasukan ke dalam Tabel 4.16 yaitu tabel hasil penilaian untuk operator pemasukan bahan makanan ke dalam mesin penggoreng dan di dapat total nilai katagori adalah (3) yang berarti perbaikan perlu dilakukan secepat atau sesegera mungkin.

4.4.2 Rekomendasi Perbaikan

Dari hasil pengolahan data yang dilakukan kepada operator pengangkatan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng, didapatkan hasil yang tidak ergonomis dan membuat resiko cidera *musceluskeletal* pada operator. Oleh karena itu aktivitas pengangkatan ini membutuhkan perbaikan, yaitu berupa desain alat bantu untuk operator yang diharapkan dapat merubah postur kerja operator sehingga tidak menyebabkan cedera pada saat melakukan aktivitas.

Dalam pembuatan suatu alat bantu, dibutuhkan pengukuran dimensi antropometri berdasarkan ukuran pengguna alat. Penentuan dimensi antropometri ini diperuntukkan agar rancangan sesuai dengan karakteristik penggunanya. Beberapa dimensi yang diukur berupa tinggi siku, lebar bahu bagian atas, panjang lengan atas, panjang lengan bawah, panjang bahu-genggaman ke depan, dan panjang tangan operator dengan mengacu pada desain antropometri orang Indonesia. Pada Tabel 4.17 dapat dilihat data antropometri untuk operator pemindahan bahan makanan dari mesin peendingin ke mesin penggoreng.

Tabel 4.17
Data Antropometri untuk Operator Pengangkatan Bahan Makanan

No	Dimensi	Keterangan	Persentil		
			5^{th}(cm)	50^{th}(cm)	95^{th}(cm)
1	D4	Tinggi siku	101.18	102.82	104.47
2	D18	Lebar bahu bagian atas	34.21	35.86	37.5
3	D28	Panjang tangan	16.47	18.11	19.76
4	D29	Lebar tangan	10.41	12.05	13.7
5	D30	Panjang kaki	22.2	23.84	25.49
6	D31	Lebar kaki	7.67	9.32	10.96

4.4.2.1 Desain *Manual Hydraulic Trolley*

Manual hydraulic trolley adalah sebuat alat bantu yang nantinya dapat mengangkat bahan sampai pada ketinggian yang tertentu dan juga memindahkan bahan. Pada kasus ini digunakan dalam proses mengangkat bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng. Pada Tabel 4.18 menunjukkan dimensi desain alat bantu *manual hydraulic trolley* berdasarkan dimensi antropometri orang Indonesia.

Tabel 4.18
Dimensi *Manual Hydraulic Trolley* Berdasarkan Operator Pengangkatan Bahan Makanan

No	Dimensi	Keterangan	Dimensi benda	Persentil	Ukuran (cm)
1	D4	Tinggi siku	Tinggi pegangan alat bantu	5th	101.18
2	D18	Lebar bahu bagian atas	Lebar pegangan alat bantu	95th	37.5
3	D28	Panjang tangan	Ukuran handle alat bantu	5th	16.47
4	D30	Panjang kaki	Panjang tangkai tuas hidrolik	5th	22.2
5	D31	Lebar kaki	Lebar tuas hidrolik	95th	10.96

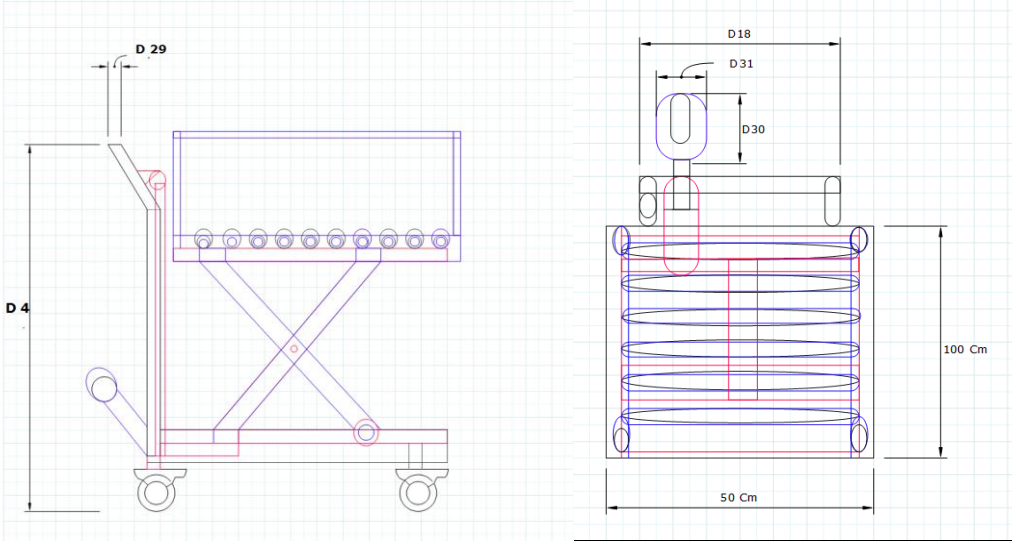
Berikut ini dijelaskan alasan pemilihan persentil pada masing-masing dimensi:

1. Tinggi Siku (D4) menggunakan persentil 5th agar ukuran siku yang dapat menjangkau pegangan alat bantu.
2. Lebar Bahu Bagian Atas (D18) menggunakan persentil 95th dikarenakan dengan ukuran yang besar operator yang memiliki bahu lebar dapat menggunakannya.
3. Panjang Tangan (D28) menggunakan persentil 5th untuk mengetahui ukuran keliling *handle* yang dapat digenggam oleh operator.
4. Panjang Kaki (D30) menggunakan persentil 5th untuk memudahkan operator untuk menginjak tuas hidrolik.
5. Lebar Kaki (D31) menggunakan persentil 95th untuk memungkinkan kaki dapat menginjak tuas hidrolik dengan mudah.

Setelah menentukan dimensi dari desain alat bantu, langkah selanjutnya adalah membuat desain alat bantu tersebut. Diharapkan dengan adanya alat bantu tersebut dapat memudahkan operator dalam melakukan aktivitas pengangkatan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng, mengurangi risiko cedera yang dapat terjadi akibat postur kerja, dan mengurangi beban kerja operator. Perbaikan dengan konsep pengangkatan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng menjadi sebuah *manual hydraulic trolley* yang dapat dinaikkan dan diturunkan sesuai dengan kebutuhan operator. Pada Gambar 4.4 merupakan gambar dari *Manual Hydraulic Trolley* dengan tampilan 3D.

Gambar 4.4 Rekomendasi desain ergonomi *manual hydraulic trolley*

Desain *manual hydraulic trolley* memiliki panjang kranjang 100 cm dan lebar keranjang 50 cm. *Manual hydraulic trolley* memiliki kelebihan untuk meringankan operator saat melakukan *manual material handling* dengan menambahkan mesin hidrolik untuk membuat keranjang dari trolli tersebut menurun sampai dengan 35 cm dalam posisi terendah dan 130 cm dalam posisi trolli tertinggi. Serta ditambahkan *rubber roll* di bagian meja troli untuk memudahkan operator memindahkan bahan makanan dari mesin pendingin ke dalam trolli. Berikutnya pada Gambar 4.8 (a) dan (b) dibawah ini merupakan gambar yang menunjukkan keterangan antropometri yang digunakan pada *manual hydraulic trolley*.



(a) (b)

Gambar 4.5 Manual hydraulic trolley
(a) Tampak samping
(b) Tampak atas

Mekanisme kerja dari *manual hydraulic trolley* adalah operator menginjak tuas dongkrak hidrolik yang nantinya memompa cairan hidrolik tersebut, sehingga mendorong

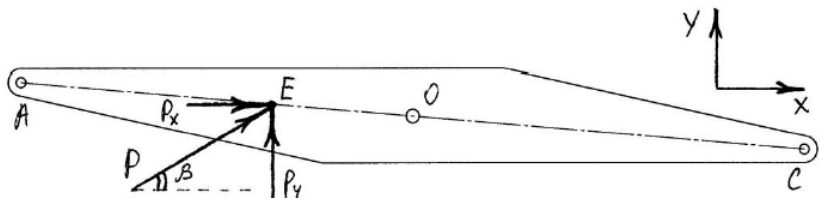
besi yang sudah tersambung dengan roda dan nantinya dapat bergerak ke belakang. Roda tersebut menggerakkan besi sehingga meja untuk menaruh bahan dapat terangkat. Sedangkan untuk menurunkan *Manual Hydraulic Trolley* operator menekan *handle* yang terletak pada pegangan tangan. Nantinya *handle* tersebut membuka katup yang berfungsi untuk mengeluarkan cairan hidrolik. Seiring dengan berkurangnya cairan hidrolik besi akan turun dan mendorong roda ke depan, sehingga meja pun turun. Dalam proses memindahakn bahan makana Usulan alat bantu ini menggunakan roda dengan jenis *plate castore* yang terbuat dari nylon yang memiliki kapasitas muatan hingga 150 kilogram, roda yang digunakan berjumlah 4 sehingga total kapasitas roda sebesar 600 kilogram. Selanjutnya menghitung kapasitas maksimum yang dapat diangkut oleh alat bantu yaitu dengan cara total maksimum kapasitas pada roda dibagi dengan n (faktor keamanan), nilai n yang digunakan sebesar 3 menurut *safety standard ANSS*MH29.1. Berikut adalah perhitungan beban maksimum untuk alat bantu:

Kapasitas maksimum $= \frac{600\ \text{Kg}}{3}$ = 200 Kg.

Dari perhitungan diatas, dapat diketahui bahwa kapasitas maksimum yang dapt diangkut oleh alat tersebut dengan menggunakan roda dengan jenis *plate castore* tersebut sebesar 200 kilogram, sehingga apabila beban yang diangkut kurang dari 200 kilogram maka roda tersebut aman untuk digunakan. Setelah menghitu kapasitas maksimum selanjutnya menghitung tegangan pada rangka. Besi yang digunakan adalah besi yang berjenis S355 yang memiliki kekuatan 355 N/mm² dengan tebal besi sebesar 2 mm. setelah menentukan jenis dan tebal besi maka melakukan perhitungan dengan cara kekuatan besi S355 dibagi dengan n, dimana n merupakan faktor keselamatan. Factor keselmatan menggunakan 3 karena menurut *safety standard ANSI*MH29.1. Berikut adalah tegangan yang diperbolehkan:

$\sigma_{all} = \frac{Re}{n} = \frac{355}{3}$ = 118,3 N/mm²

Sumber: Olenin, Georgy



Gambar 4.6 Scissor lift posisi terendah
Sumber: Olenin, Georgy

Dari Gambar 4.6 posisi besi dalam posisi terendahnya dimana titik E merupakan salah satu titik yang menerima gaya yang besar, apabila pada titik tersebut tegangan beban lebih

besar dari tegangan besi maka besi tersebut dapat bengkok hingga patah pada saat diberikan beban oleh karenanya titik E dijadikan sebagai acuan untuk menghitung kekuatan tegangan saat diberikan beban. Beban yang digunakan sebesar 350 kilogram.

$\sigma_n = \frac{F}{A} = \frac{29364}{129x2x2}$ = 57 N/mm^2 Sumbu x

Sumber: Olenin, Georgy

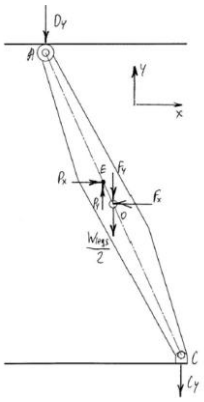
$\tau = \frac{F}{A} = \frac{7785}{129x2x2}$ = 15 N/mm^2 Sumbu y

Sumber: Olenin, Georgy

$\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma n^2 + 3\tau^2}$ = 62,5 N/mm^2

Sumber: Olenin, Georgy

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan tegangan beban sebesar 62,5 N/mm^2, bila dibandingkan dengan tegangan besi lebih kecil sehingga aman untuk digunakan. Kemudian pada Gambar 4.7 posisi besi dalam posisi tertinggi dimana titik E menerima gaya yang besar, sehingga dijadikan sebagai acuan dalam menghitung kekuatan tegangan saat diberikan beban.



Gambar 4.7 Scissor lift posisi tertinggi
Sumber: Olenin, Georgy

$\sigma_n = \frac{F}{A} = \frac{2679}{150x2x2}$ = 4,5 N/mm^2 Sumbu x

Sumber: Olenin, Georgy

$\tau = \frac{F}{A} = \frac{4227}{150x2x2}$ = 7 N/mm^2 Sumbu y

Sumber: Olenin, Georgy

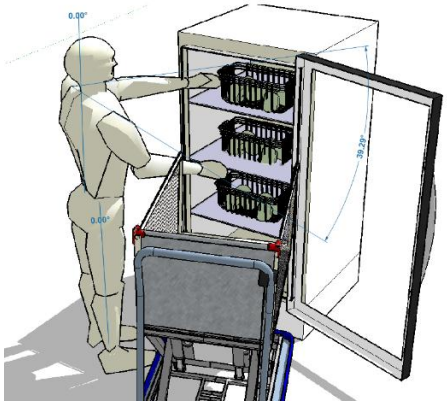
$\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma n^2 + 3\tau^2}$ = 13 N/mm^2

Sumber: Olenin, Georgy

Dari hasil perhitungan didapatkan tegangan beban sebesar 13 N/mm^2, bila dibandingkan dengan tegangan besi lebih kecil sehingga aman untuk digunakan. Langkah selanjutnya adalah menghitung kembali nilai OWAS yang didapat setelah adanya perbaikan berupa penambahan alat bantu. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat bantu tersebut dapat mengurangi cedera yang dapat timbul dari aktivitas pengangkatan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng. Berikut ini adalah simulasi penilaian ulang terhadap

operator yang sedang melakukan aktifitas perpindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng.

1. Simulasi penilaian postur tubuh operator saat melakukan proses pengeluaran bahan dari mesin pendingin setelah diberikan rekomendasi alat bantu kerja berupa *manual hydraulic trolley*.



Gambar 4.8 Simulasi pengeluaran bahan makanan dari mesin pendingin

Proses pengeluaran bahan makanan dari mesin pendingin dengan cara operator memindahkan bahan makanan dengan cara menggeser atau mengangkat bahan makanan ke alat bantu berupa *manual hydraulic trolley*. Berikut penilaian operator mengeluarkan bahan makanan dari mesin pendingin ke alat bantu berupa *manual hydydraulic trolley*.

a. Skor penilaian untuk postur tubuh pada bagian punggung (*back*)

Tabel 4.19
Skor Punggung Proses Pengeluaran Bahan Makanan dari Mesin Pendingin setelah Diberikan Rekomendasi Alat Bantu

Pergerakan	Skor
Tegak	+1
Membungkuk kedepan atau ke belakang	+2
Berputar dan bergerak ke samping	+3
Berputar dan bergerak atau membungkuk kesamping dah ke depan	+4

Hasil dari simulasi perbaikan postur kerja pada Gambar 4.9 terlihat simulasi postur kerja operator saat melakukan proses pengeluaran bahan makanan dari mesin pendingin ke *Manual Hydraulic Trolley* pada bagian punggung (*back*) terlihat tegak. Sehingga pada penilaian simulasi bagian punggug (*back*) diberikan skor +1.

b. Skor untuk penilaian pada bagian lengan (*arm*)

Table 4.20
Skor Lengan Proses Pengeluaran Bahan Makanan dari Mesin Pendingin setelah Diberikan Rekomendasi Alat Bantu

Pergerakan	Skor
Kedua tangan berada di bawah level bahu	+1
Satu tangan berada di atas level bahu	+2

Pergerakan	Skor
Kedua tangan berada di atas level bahu	+3

Hasil dari simulasi perbaikan postur kerja pada Gambar 4.9 terlihat simulasi postur kerja operator saat melakukan proses pengeluaran bahan makanan dari mesin pendingin ke *Manual Hydraulic Trolley* pada bagian lengan (*arm*) terlihat memiliki sudut 39.29° di bawah level bahu dan dikatagorikan kedua tangan berada di bawah level bahu. Sehingga pada penilaian simulasi bagian lengan (*arm*) diberikan skor +1.

c. Skor untuk penilaian pada bagian kaki (*legs*)

Tabel 4.21
Skor Kaki Proses Pengeluaran Bahan Makanan dari Mesin Pendingin setelah Diberikan Rekomendasi Alat Bantu

Pergerakan	Skor
Duduk	+1
Berdiri dengan keadaan dua kaki lurus Bediri dengan beban,dengan satu kaki	+2 +3
Berdiri dengan dua kaki,lutut sedikit tertekuk	+4
Berdiri dengan satu lutut tertekuk	+5
Jongkok dengan satu dan atau dua kaki	+6
Bergerak atau berpindah	+7

Hasil dari simulasi perbaikan postur kerja pada gambar 4.9 terlihat simulasi postur kerja operator saat melakukan proses pengeluaran bahan makanan dari mesin pendingin ke *Manual Hydraulic Trolley* pada bagian kaki (*legs*) terlihat berdiri dengan keadaan dua kaki lurus. Sehingga pada penilaian simulasi bagian kaki (*legs*) diberikan skor +2.

d. Skor untuk penilaian pada beban (*load*)

Tabel 4.22
Skor Beban Proses Pengeluaran Bahan Makanan dari Mesin Pendingin setelah Diberikan Rekomendasi Alat Bantu

Beban	Skor
< 10 kg	+1
10 - 20 kg	+2
>20 kg	+3

Dalam skor penilaian untuk beban yang diangkat oleh operator setelah diberikan rekomendari alat bantu kerja mendapatkan skor +2 dikarenakan beban yang dipindahkan ke *Manual Hydraulic Trolley* tidak ada perubahan tetapi saat melakukan pemindahan bahan makanan ke *Manual Hydraulic Trolley* hanya perlu digeser dan tidak perlu diangkat. Hasil skor penilaian postur tubuh operator saat diberika rekomendari alat bantu kerja pada proses pengeluaran bahan dari mesin pendingin ke *Manual Hydraulic Trolley* secara keseluruhan dimasukkan kedalam tabel kategori tindakan kerja OWAS. Pada Tabel 4.23 memberikan hasil dari nilai katagori OWAS terhadapt operator pada proses pengeluaran bahan makanan dari mesin pendingin.

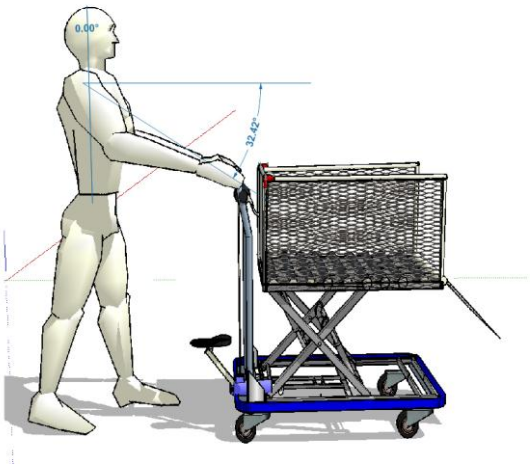
Tabel 4.23
Tabel Katagori Tindakan OWAS Pengeluaran Bahan Makanan dari Mesin Pendingin Setelah Diberikan Rekomendasi Alat Bantu

Punggung	Tangan	1			2			3			4			5			6			7			Kaki
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Berat
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Nilai katagori	Aksi katagori
1	Tidak perlu dilakukan perbaikan
2	Perlu dilakukan perbaikan
3	Perbaikan perlu dilakukan secepat dan atau sesegera mungkin
4	Perbaikan perlu dilakukan sekarang juga

Dari hasil simulasi penilaian postur tubuh operator saat diberikan rekomendari alat bantu kerja pada proses pengeluaran bahan makanan dari mesin ke *Manual Hydraulic Trolley*, di dapat bahwa operator tidak beresiko cidera di karenakan dari nilai katagori OWAS di dapat nilai total katagori adalah 1 dengan keterangan tidak perlu dilakukan perbaikan.

2. Simulasi penilaian postur tubuh operator saat melakukan proses perpindahan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng setelah diberikan rekomendasi alat bantu kerja berupa *manual hydraulic trolley*.



Gambar 4.9 Pemindahan bahan makanan dengan *hanual hydraulic trolley*

Proses pemindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng dengan cara operator mendorong alat bantu berupa *manual hydraulic trolley* dengan berisikan bahan makanan. Berikut penilaian operator memindahkan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng dengan alat bantu berupa *manual hydydraulic trolley.*

Skor penilaian untuk postur tubuh pada bagian punggung (*back*)

Tabel 4.24
Skor Punggung Proses Pemindahan Bahan Makanan setelah Diberikan Rekomendasi Alat Bantu

Pergerakan	Skor
Tegak	+1
Membungkuk kedepan atau ke belakang	+2
Berputar dan bergerak ke samping	+3
Berputar dan bergerak atau membungkuk kesamping dah ke depan	+4

Hasil dari simulasi perbaikan postur kerja pada Gambar 4.10 terlihat simulasi postur kerja operator saat melakukan proses perpindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng dengan *Manual Hydraulic Trolley* pada bagian punggung (*back*) terlihat tegak. Sehingga pada penilaian simulasi bagian punggug (*back*) diberikan skor +1.

a. Skor untuk penilaian pada bagian lengan (*arm*)

Tabel 4.25
Skor Lengan Proses Pemindahan Bahan Makanan setelah Diberikan Rekomendasi Alat Bantu

Pergerakan	Skor
Kedua tangan berada di bawah level bahu	+1
Satu tangan berada di atas level bahu	+2
Kedua tangan berada di atas level bahu	+3

Hasil dari simulasi perbaikan postur kerja pada Gambar 4.10 terlihat simulasi postur kerja operator saat melakukan proses perpindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng dengan *Manual Hydraulic Trolley* pada bagian lengan (*arm*) terlihat memiliki sudut 32.42° dibawah level bahu dan di katagorikan kedua tangan berada di bawah level bahu. Sehingga pada penilaian simulasi bagian lengan (*arm*) diberikan skor +1.

b. Skor untuk penilaian pada bagian kaki (*legs*)

Tabel 4.26
Skor kaki Proses Pemindahan Bahan Makanan setelah Diberikan Rekomendasi Alat Bantu

Pergerakan	Skor
Duduk	+1
Berdiri dengan keadaan dua kaki lurus Bediri dengan beban,dengan satu kaki	+2 +3
Berdiri dengan dua kaki,lutut sedikit tertekuk	+4
Berdiri dengan satu lutut tertekuk	+5
Jongkok dengan satu dan atau dua kaki	+6

Pergerakan	Skor
Bergerak atau berpindah	+7

Hasil dari simulasi perbaikan postur kerja pada gambar 4.10 terlihat simulasi postur kerja operator saat melakukan proses pemindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoran dengan *Manual Hydraulic Trolley* pada bagian kaki (*legs*) terlihat melakukan pergerakan. Sehingga pada penilaian simulasi bagian kaki (*legs*) diberikan skor +7.

c. Skor untuk penilaian pada beban (*load*)

Tabel 4.27
Skor Beban Proses Pemindahan Bahan Makanan setelah Diberikan Rekomendasi Alat Bantu

Beban	Skor
< 10 kg	+1
10 - 20 kg	+2
>20 kg	+3

Dalam skor penilaian untuk beban yang di pindahkan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng oleh operator setelah diberikan rekomendari alat bantu kerja yaitu *manual hydraulic trolley* mendapatkan skor +3 dikarenakan beban yang dipindahkan tidak ada perubahan. Hasil skor penilaian postur tubuh operator saat diberika rekomendari alat bantu kerja pada proses pemindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng dengan *Manual Hydraulic Trolley* secara keseluruhan dimasukkan kedalam tabel kategori tindakan kerja OWAS. Tabel 4.28 memberikan hasil dari nilai katagori OWAS terhadapt operator pada proses pemindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng.

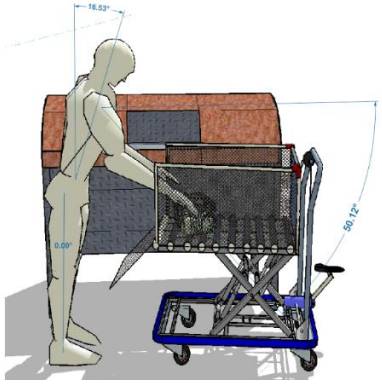
Tabel 4.28
Tabel Katagori Tindakan OWAS Pemindahan Bahan Makanan Setelah Diberikan Rekomendasi Alat Bantu

Punggung	**Tangan**	**1**			**2**			**3**			**4**			**5**			**6**			**7**			**Kaki**
		1	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**Berat**
1	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
2	**1**	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	**1**	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Nilai katagori	Aksi katagori
1	Tidak perlu dilakukan perbaikan
2	Perlu dilakukan perbaikan
3	Perbaikan perlu dilakukan secepat dan atau sesegera mungkin
4	Perbaikan perlu dilakukan sekarang juga

Dari hasil simulasi penilaian postur tubuh operator saat diberikan rekomendari alat bantu kerja pada proses pemindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng dengan *manual hydraulic trolley*, di dapat bahwa operator tidak beresiko cidera di karenakan dari nilai katagori OWAS di dapat nilai total katagori adalah 1 dengan keterangan tidak perlu dilakukan perbaikan.

3. Simulasi penilaian postur tubuh operator saat melakukan proses pengangkatan ke mesin penggoreng setelah diberikan rekomendasi alat bantu kerja berupa *manual hydraulic trolley.*



Gambar 4.10 Simulasi pengangkatan bahan makanan ke mesin penggoreng

Proses pengangkatan bahan makanan dari alat bantu berupa *manual hydraulic trolley* ke mesin penggoreng dengan cara mengangkat dan megeluarkan bahan makanan dari keranjang dan memasukanya ke dalam mesin penggoreng. Berikut penilaian operator memasukan bahan makanan dari alat bantu berupa *manual hydraulic trolley* ke mesin penggoreng.

a. Skor penilaian untuk postur tubuh pada bagian punggung (*back*)

Tabel 4.29
Skor Punggung Proses Memasukan Bahan Makanan ke Dalam Penggorengan setelah Diberikan Rekomendasi Alat Bantu

Pergerakan	Skor
Tegak	+1
Membungkuk kedepan atau ke belakang	+2
Berputar dan bergerak ke samping	+3
Berputar dan bergerak atau membungkuk kesamping dah ke depan	+4

Hasil dari simulasi perbaikan postur kerja pada Gambar 4.11 terlihat simulasi postur kerja operator saat melakukan proses pengangkatan bahan makanan dari *manual*

hydraulic trolley ke mesin penggoreng pada bagian punggung (*back*) terlihat memiliki sudut sebesar 16.53° dan dikatagorikan membungkuk kedepan. Sehingga pada penilaian simulasi bagian punggug (*back*) diberikan skor +2.

b. Skor untuk penilaian pada bagian lengan (*arm*)

Tabel 4.30
Skor Lengan Proses Memasukan Bahan Makanan ke Dalam Penggorengan setelah Diberikan Rekomendasi Alat Bantu

Pergerakan	Skor
Kedua tangan berada di bawah level bahu	+1
Satu tangan berada di atas level bahu	+2
Kedua tangan berada di atas level bahu	+3

Hasil dari simulasi perbaikan postur kerja pada Gambar 4.11 terlihat simulasi postur kerja operator saat melakukan proses pengangkatan bahan makanan dari *manual hydraulic trolley* ke mesin penggoreng pada bagian lengan (*arm*) terlihat memiliki sudut 50.12° dibawah level bahu dan dikatagorikan kedua lengan berada di bawah level bahu. Sehingga pada penilaian simulasi bagian lengan (*arm*) diberikan skor +1.

c. Skor untuk penilaian pada bagian kaki (*legs*)

Tabel 4.31
Skor Bagian Kaki Proses Memasukan Bahan Makanan ke Dalam Penggorengan setelah Diberikan Rekomendasi Alat Bantu

Pergerakan	Skor
Duduk	+1
Berdiri dengan keadaan dua kaki lurus Bediri dengan beban,dengan satu kaki	+2 +3
Berdiri dengan dua kaki,lutut sedikit tertekuk	+4
Berdiri dengan satu lutut tertekuk	+5
Jongkok dengan satu dan atau dua kaki	+6
Bergerak atau berpindah	+7

Hasil dari simulasi perbaikan postur kerja pada Gambar 4.11 terlihat simulasi postur kerja operator saat melakukan proses pengangkatan bahan makanan dari *manual hydraulic trolley* ke mesin penggoreng pada bagian kaki (*leg*) terlihat operator berdiri dengan dua kaki lurus. Sehingga pada penilaian simulasi bagian lengan (*leg*) diberikan skor +2.

d. Skor untuk penilaian pada beban (*load*)

Tabel 4.32
Skor Beban Proses Memasukan Bahan Makanan ke Dalam Penggorengan Setelah Diberikan Rekomendasi Alat Bantu

Beban	Skor
< 10 kg	+1
10 - 20 kg	+2
>20 kg	+3

Dalam skor penilaian untuk beban yang diangkat oleh operator setelah diberikan rekomendari alat bantu kerja yaitu *manual hydraulic trolley* mendapatkan skor +2 dikarenakan beban yang dipindahkan dari *manual hydraulic trolley* ke mesin penggoreng tidak ada perubahan. Hasil skor penilaian postur tubuh operator saat diberika rekomendari alat bantu kerja pada proses pengangkatan bahan makanan dari *manual hydraulic trolley* ke mesin penggoreng secara keseluruhan dimasukkan kedalam tabel kategori tindakan kerja OWAS. Tabel 4.33 memberikan hasil dari nilai katagori OWAS terhadapt operator pada proses pengangkatan bahan makanan ke mesin penggoreng.

Tabel 4.33
Tabel Skor Tindakan OWAS Pengangkatan Bahan Makanan ke Mesin Penggoreng Setelah Diberikan Rekomendari Alat Bantu

Punggung	Tangan	1			2			3			4			5			6			7			Kaki
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Berat
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Nilai katagori	Aksi katagori
1	Tidak perlu dilakukan perbaikan
2	Perlu dilakukan perbaikan
3	Perbaikan perlu dilakukan secepat dan atau sesegera mungkin
4	Perbaikan perlu dilakukan sekarang juga

Dari hasil simulasi penilaian postur tubuh operator saat diberikan rekomendari alat bantu kerja pada proses pengangkatan bahan makanan dari *manual hydraulic trolley* ke mesin penggoreng, di dapat bahwa operator tidak beresiko cidera di karenakan dari nilai katagori OWAS di dapat nilai total katagori adalah 2 dengan keterangan perlu dilakukan perbaikan. Proses *manual material handling* terhadap operator yang bekerja di stasiun produksi bagian pemindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng setelah di berikan rekomendari alat bantu kerja berupa *manual hydraulic trolley*, terlihat pada hasil penilaian postur kerja operator dengan metode OWAS bahwa di daptakan nilai aksi katagori bagian operator mengeluarkan bahan makanan dari mesin pendingin dengan nilai (1) dengan keterangan tidak perlu dilakukan perbaikan.

Untuk nilai katagori OWAS bagian operator memindahkan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng dengan *manual hydraulic trolley* didapatkan nilai (1) dengan keterangan tidak perlu dilakukan perbaikan. Untuk nilai katagori OWAS bagian operator memasukan bahan makanan ke penggorengan setelah diberikan rekomendasi alat bantu kerja berupa *manual hydraulic trolley*, didapatkan nilai (2) dengan keterangan perlu dilakukan perbaikan. Tabel 4.34 menjelaskan perbandingan nilai katagori operator sebelum dan sesudah di lakukan perbaikan berupa rekomendari alat bantu kerja yaitu *manual hydraulic trolley.*

Tabel 4.34
Perbandingan Setelah dan Sebelum Diberikan Rekomendasi Alat Bantu Kerja

		Nilai katagori OWAS		
		Proses A	Proses B	Proses C
Operator	Sebelum perbaikan	4	4	3
	Sesudah perbaikan	1	1	2

Dalam Tabel 4.34 terlihat perbandingan antara nilai katagori OWAS pada operator sebelum dan sesudah di berikan rekomendasi alat bantu kerja berupa *manual hydraulic trolley.* Pada proses (A) yaitu proses pengeluaran bahan makanan dari mesin pendingin sebelum diberikan rekomendasi perbaikan berupa alat bantu kerja operator mendapatkan nilai katagori OWAS sebesar (4). Setelah diberikan rekomendasi perbaikan berupa alat bantu kerja yaitu *manual hydraulic trolley* nilai katagori OWAS dalam proses mengeluarkan bahan makanan dari mesin pendingin mejadi (1). Pada proses (B) yaitu proses pemindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng sebelum diberikan rekomendasi perbaikan berupa alat bantu kerja operator mendapatkan nilai katagori OWAS sebesar (4). Setelah diberikan rekomendasi perbaikan berupa alat bantu kerja yaitu *manual hydraulic trolley* nilai katagori OWAS dalam proses pemindahan bahan makanan dari mesin pendingin ke mesin penggoreng menjadi (1).

Untuk proses (C) yaitu proses bahan makanan dimasukan ke dalam mesin penggoreng sebelum diberikan rekomendasi perbaikan berupa alat bantu kerja operator mendapatkan nilai katagori OWAS sebesar (3).setelah diberikan rekomendasi perbaikan berupa alat bantu kerja yaitu *manual hydraulic trolley* nilai katagori OWAS dalam proses pengangkatan bahan makanan ke penggorengan menjadi (2).

4.4.2.2 Standar Operasional Prosedur (SOP)

Standar Operasional Prosedur merupakan kumpulan instruksi kerja yang harus dipatuhi oleh pekerja pada saat melakukan kegiatan produksi. Yang dimana apabila diterapkan dengan benar maka risiko kerja dapat diminimalisir. Dalam hal ini standar operasional prosedur tersebut terkait dengan aktivitas penggunaan *manual hydraulic trolley*. Berikut ini cara mengoperasikan *manual hydraulic trolley*:

1. Pindahkan *trolley* ke depan mesin pendingin atau mesin penggoreng dan mengunci rem yang terdapat pada roda.
2. Menaikkan meja tersebut dengan cara menginjak tuas kaki beberapa kali sampai dengan ketinggian 80cm. t*rolley* tersebut tidak dapat dinaikkan apabila telah sampai pada ketinggian maksimum, walaupun tuas kaki diinjak.
3. Jangan memindahkan *manual hydraulic trolley* dalam posisi *trolley* sedang dinaikkan. Jika ingin memindahkan meja harus diturunkan terlebih dahulu.
4. Untuk menurunkan *trolley* dengan cara menekan *handle*. Pada saat menurunkan meja sebaiknya tidak terlalu cepat.

Tabel 4.35
Standar Operasional Prosedur (SOP) *Manual Hydraulic Trolley*

Tata Cara Penggunaan *Manual Hydraulic Trolley*	
1	Beban Maksimum yang boleh ditaruh di *trolley* adalah 350 kg
2	Menggunakan *safety shoes*

4.4.3 Bahan dan Biaya Pembuatan

Berikut ini merupakan bahan yang digunakan dan rincian biaya dalam pembuatan alat bantu, dari mulai kerangka sampai dengan hidrolik.

Tabel 4.36
Rincian Biaya Pembuatan *Manual Hydraulic Trolley*

No.	Uraian	Material dan Ukuran	Unit	Harga Satuan	Total
1	Kerangka				
		Besi siku sama sisi 3 cm x 3 cm x 2 mm	2	Rp 38.000/6 meter	Rp 76.000
		Besi plat strip 100 cm x5 cm x 30 mm	1	Rp 45.650/6 meter	Rp 121.650
		Roda trolley (plade castor nylon) diameter 10 cm	1	Rp 125.000	Rp 246.650
		Sekrup	3	Rp 150/pcs	Rp 247.100
2	Pegangan				
		Besi hollow (galvanise) 15 cm x 30 cm x 1,1 mm	1	Rp 55.000/6 meter	Rp 302.100
		Besi pipa (*non ferrous*) diameter 5 cm tebal 1,2 mm	2	Rp 22.500/meter	Rp 347.100
		Mur baut	6	Rp 160/pcs	Rp 348.100
3	Meja				

No.	Uraian	Material dan Ukuran	Unit	Harga Satuan	Total
		Besi plat strip 110 cm x 60 cm x 1 mm *Rubber roll* Keranjang plastik 110 cm x 60 cm	1 6 1	Rp 15.000/plat Rp 100.000 Rp 100.000/meter²	Rp 363.060 Rp 963.060 Rp 1.023.060
4	Mekanisme				
		Roda besi *stainless* diameter 5 cm	4	Rp 23.000/buah	Rp1.478.060
		Silinder Hidrolik diameter 5 cm	1	Rp 1.000.000	Rp 2.478.060
		Sekrup	5	Rp 150/pcs	**Rp 2.713.810**

Bagian-bagian yang digunakan untuk membuat *manual hydraulic trolley* tersebut ada 4 yaitu bagian kerangka, pegangan, meja, dan mekanisme dari alat bantu *manual hydraulic trolley*. Bagian kerangka menggunakan bahan besi siku dan besi plat strip dengan masing-masing ketebalan 2mm untuk besi siku dan 30mm untuk besi plat strip yang diperuntukan untuk menahan beban dari meja *trolley*, roda *trolley* berjenis *plade castor* dengan bahan *nylon* dan diameter roda sebesar 10 cm untuk menahan beban dari *manual hydraulic trolley* tersebut. Bagian pegangan *trolley* digunakan besi *hollow* dengan jenis *galvanise* dan besi pipa (*non ferrous*) agar bagian pegangan *trolley* tidak mudah berkarat. Untuk bagian meja *trolley* diberikan *rubber roll* dengan berbahan karet agar memudahkan operator untuk menggeser bahan makanan yang berada di meja *trolley*.

Pada Tabel 4.36 dapat diketahui bahwa biaya yang dibutuhkan untuk membuat alat bantu tersebut seharga Rp 2.713.810. Alat bantu ini memiliki spesifikasi berupa *trolley* yang dapat ditinggikan sampai dengan ketinggian maksimal 130 cm dan minimum 35 cm. Kapasitas yang dapat diangkut dalam sekali pengangkatan sebesar 350 kg.