



*Desain Alat Kerja pada Industri  
Makanan Ringan untuk Meningkatkan  
Keselamatan dan Produktifitas Kerja dengan  
Pendekatan Rapid Entire Body Assesment dan  
Quality Function Deploymrnt*

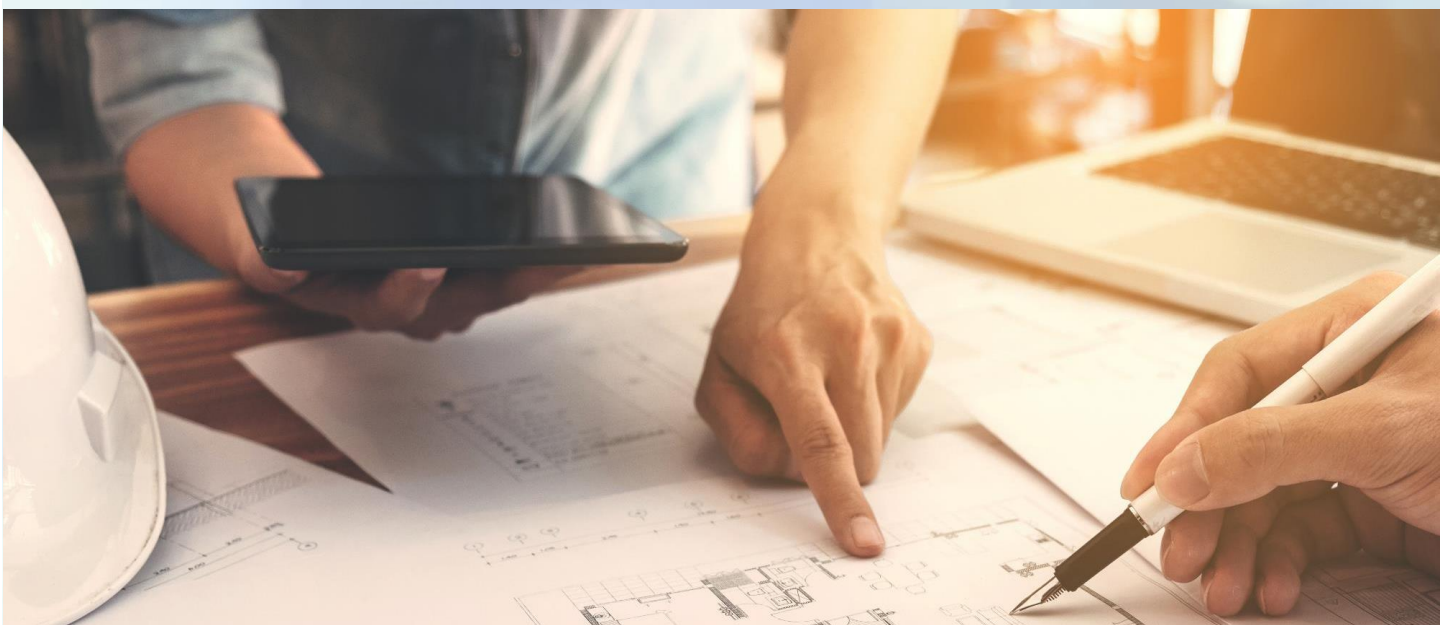


**Oleh :**  
***Arya Wirabhuana dan Husnawan Naufal Rasyid***  
***UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta***

**Tulisan Hasil Penelitian ini telah DIPRESENTASIKAN dalam Seminar Nasional  
AGROINDUSTRI 2020 “ Modernisasi Agorindustri untuk Peningkatan Nilai  
Tambah di Era VUCA”**

**Diselenggarakan oleh Departemen Teknologi Industri Pertanian, Institut  
Pertanian Bogor (IPB) pada tanggal 9-10 November 2020**

# *Full text paper*



# DESAIN ALAT KERJA PADA INDUSTRI MAKANAN RINGAN UNTUK MENINGKATKAN KESELAMATAN DAN PRODUKTIFITAS KERJA DENGAN PENDEKATAN *RAPID ENTIRE BODY ASSESMENT* DAN *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT*

Oleh :

Arya Wirabhuana dan Husnawan Naufal Rasyid  
arya.wirabhuana@uin-suka.ac.id  
Program Studi Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Jl. Marsda Adi Sucipto Yogyakarta 55281

## **Abstrak**

Industri makanan ringan merupakan salah satu pilar industri kecil dan menengah yang berkembang pesat di Indonesia. Selain memberikan solusi ketersediaan lapangan kerja bagi masyarakat, industri ini masih memiliki risiko yang cukup tinggi terhadap kesehatan dan keselamatan kerja. Sebagian besar proses produksi dalam industri ini masih dilakukan secara manual yang kerap mengakibatkan masalah dalam jangka panjang karena postur kerja yang kurang ideal.

Studi ini memiliki tujuan untuk memberikan gambaran sebuah alternatif desain alat bantu kerja yang digunakan pada proses produksi industri makanan ringan sehingga dapat memperbaiki postur kerja pegawainya. Dengan postur kerja yang lebih baik maka risiko kesehatan dan keselamatan dapat dikurangi sekaligus meningkatkan produktifitas kerjanya. Output dari studi ini dalam gambar tiga dimensi dari alat bantu kerja tersebut yang didesain dengan pendekatan model *Rapid Entire Body Assesment (REBA)* dan *Quality Function Deployment (QFD)*.

Dilain pihak, REBA dan QFD merupakan sebuah metode yang telah banyak digunakan dalam evaluasi postur kerja maupun perancangan produk yang berorientasi pada *Voice of Customer*. REBA digunakan untuk melakukan penilaian terhadap risiko pada postur kerja manual, sedangkan QFD digunakan untuk meleakukan proses desain alat bantu yang didasari oleh kebutuhan penggunaanya.

Akhirnya, dari penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa desain alat bantu dengan pendekatan QFD dapat memeberikan postur kerja yang lebih baik, menurunkan risiko kerja berdasarkan skor REBA, serta juga meningkatkan produktifitas pekerja.

**Kata Kunci :** *Industri Kecil Makanan, Kerja Manual, Postur Kerja, REBA, QFD*

## **1. PENDAHULUAN**

### **a. Latar Belakang**

Berdasarkan data Direktorat Kesehatan Kerja & Olahraga Kemenkes RI tahun 2014, Hasil laporan pelaksanaan kesehatan kerja di 26 Provinsi di Indonesia tahun 2013, jumlah kasus penyakit umum pada pekerja ada sekitar 2.998.766 kasus, dan jumlah kasus penyakit yang berkaitan dengan pekerjaan berjumlah 428.844 kasus. Angka ini diperkirakan berlipat jumlahnya seiring bertambahnya jumlah perusahaan di Indonesia. Kemudian hasil studi Departemen kesehatan RI dalam profil masalah

kesehatan di Indonesia tahun 2005 (dalam Anas et al,2013), menunjukkan bahwa 40,5% penyakit yang diderita pekerja berhubungan dengan pekerjaan. Gangguan kesehatan yang dialami pekerja menurut penelitian terhadap 9.482 pekerja di 12 kabupaten/kota di Indonesia, umumnya berupa penyakit musculoskeletal disorders (16%), kardiovaskuler (8%), gangguan saraf (3%), dan gangguan THT (1,5%). Melalui data tersebut dapat diketahui bahwa gangguan yang sering terjadi adalah Musculoskeletal disorder (MSDs) keluhan ini dirasakan pada bagian-bagian otot rangka yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan maupun sangat sakit. Keluhan musculoskeletal tersebut salah satunya disebabkan oleh postur kerja yang kurang ergonomis. Sikap kerja hendaknya diupayakan dalam posisi alamiah sehingga tidak menimbulkan sikap paksa yang melampaui kemampuan fisiologis tubuh (Grandjean dan Kroemer, 1997). Oleh karena itu permasalahan postur kerja perlu diperhatikan secara serius untuk menciptakan aktivitas kerja yang sehat, aman, dan nyaman.

Selanjutnya, industri Sempe Arumanis “AHAFOODS” atau populer dengan nama Industri Sempe Arumanis “Haji Ardi” merupakan industri makanan ringan yang terletak di wilayah Kalasan, Sleman yang bergerak pada pembuatan sempe arumanis. Industri ini memiliki sekitar 70 Karyawan, dengan pemilik sekaligus pimpinan perusahaan Bapak Ardi Sahami. Kapasitas produksi rata-rata 10.800 bungkus/hari. Dalam setiap proses produksinya perusahaan ini menggunakan tenaga manusia dan dikerjakan secara manual dan menggunakan alat yang sederhana. Sempe arumanis merupakan jajanan tradisional yang cukup populer pada masanya. Sempe arumanis merupakan gabungan dari 2 jenis makanan yaitu sempe dan arumanis. Sempe merupakan makanan berbentuk lingkaran, tipis, bertekstur renyah, dan terbuat dari tepung kanji. Sedangkan arumanis adalah makanan yang dibuat dengan menarik-narik adonan gula yang sudah dicampur tepung goreng sehingga berbentuk seperti rambut nenek lantaran berwarna putih pudar dan acak-acakan. Sempe arumanis dikemas dengan sempe yang mengapit kedua sisi arumanis.

Dalam kegiatan industri, pekerja memegang peranan yang sangat penting. Apabila kesehatan pekerja menurun yang diakibatkan karena pekerjaan yang dilakukan, maka secara langsung dapat mengurangi produktivitas kerja. Oleh karena itu, perusahaan harus memperhatikan kesehatan pekerja. Kesehatan pekerja dapat dicapai salah satunya melalui pemberian fasilitas kerja yang ergonomis. Sehingga pekerja dapat melakukan pekerjaannya dengan nyaman dan aman.

Sebagaimana tertuang dalam ayat 2, Pasal 86, UU No.13 tahun 2003 bahwa “Untuk melindungi keselamatan pekerja/buruh guna mewujudkan produktivitas kerja yang optimal diselenggarakan

upaya keselamatan dan kesehatan kerja”. Namun sayangnya, masih banyak perusahaan khususnya perusahaan kecil yang tidak menerapkan konsep ergonomi dalam fasilitas kerjanya yang disebabkan karena kurangnya pengetahuan dan kesadaran dari pihak terkait. Permasalahan postur kerja merupakan hal yang sering terjadi disebabkan oleh pemberian fasilitas kerja yang kurang memadai, sedangkan melakukan pekerjaan dengan postur kerja yang baik dapat membuat pekerjaan lebih lancar serta membuat pekerja lebih aman dan nyaman.

Industri Sempe Arumanis “AHA FOODS” merupakan industri kecil menengah yang masih menggunakan tenaga manusia untuk melakukan aktivitas produksi. Peranan manusia sebagai sumber tenaga kerja masih dominan dalam menjalankan proses produksi terutama kegiatan yang bersifat manual. Seluruh aktivitas proses produksi dilakukan dengan menggunakan tenaga manusia serta peralatan kerja yang manual dan sederhana. Hal tersebut dimungkinkan terdapat keadaan dimana terjadi postur kerja yang tidak nyaman (postur janggal). Apabila keadaan ini terjadi secara terus menerus, maka dapat membahayakan bagi kesehatan dan keselamatan pekerja. Aktivitas produksi di industri sempe arumanis “AHA FOODS” terbagi dalam 3 unit yaitu unit arumanis, unit sempe, dan unit pengemasan. Dimana pada masing-masing unit tersebut terdapat beberapa stasiun kerja.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan diketahui bahwa beberapa aktivitas kerja yang dilakukan pekerja dilakukan dengan postur janggal seperti jongkok, membungkukkan badan, serta aktivitas yang dilakukan secara berulang (repetitif) dengan waktu yang lama.



**Gambar 1.** Postur Janggal (Tidak Nyaman) pada proses produksi sempe arumanis

Menurut Tarwaka (2011) melakukan pekerjaan dengan postur janggal memiliki risiko sebagai penyebab keluhan pada otot rangka. Hal tersebut membuat pekerja mengeluhkan sakit pada bagian tubuh yang berisiko terjadi keluhan otot rangka. Menurut Straker (2000), Postur janggal Merupakan salah satu penyebab terjadinya keluhan pada otot rangka. Postur janggal adalah posisi tubuh yang

menyimpang terhadap posisi normal saat melakukan pekerjaan. Bekerja dengan postur janggal dapat menyebabkan mudah lelah karena jumlah energi yang dibutuhkan untuk bekerja meningkat. Posisi janggal antara lain adalah membungkukkan badan, berputar, jongkok, berlutut, memegang secara statis, dan pengulangan gerakan.

Berdasarkan permasalahan yang ada pada proses produksi sempe arumanis tersebut, maka perlu dilakukan proses untuk menganalisis postur kerja serta memperbaiki postur kerja untuk mengurangi keluhan nyeri atau sakit yang terjadi karena postur kerja yang kurang tepat dengan merancang alat bantu kerja yang ergonomis dan mempermudah pekerjaan sehingga dapat mengurangi risiko cedera serta dapat memberikan kenyamanan dan keamanan dalam bekerja. Permasalahan utama yang dibahas dalam tulisan ini adalah menentukan apakah postur kerja operator dalam aktifitas produksi ini sudah optimal berdasarkan analisis REBA dan merancang alat kerja yang sesuai dengan keinginan operator serta dapat memperbaiki postur tubuh operator berdasarkan analisis QFD. Dalam penelitian ini juga ditentukan skor REBA untuk masing-masing postur kerja pada proses produksi sempe arumanis sehingga dapat diketahui tingkatan resiko dan tindakan yang harus dilakukan. Hasil penelitian juga dapat dijadikan sebagai masukan bagi perusahaan untuk memperbaiki fasilitas kerja yang aman pada aktivitas produksi sempe rumanis sehingga dapat memperbaiki postur kerja dan mengurangi keluhan pada operator. Selain itu, output / *deliverables* utama dari penelitian ini adalah Konsep rancangan alat bantu kerja yang ergonomis sehingga dapat memperbaiki postur kerja sebelumnya, mempermudah operator dalam melakukan pekerjaan, serta memberikan kenyamanan dan mengurangi risiko cedera pada operator.

Rapid Entire Body Assessment (REBA) dikembangkan oleh Hignett dan McAtamney sebagai metode untuk menilai postur tubuh pekerja secara cepat melalui pengambilan data postur pekerja dan kemudian dilakukan penentuan sudut pada batang tubuh yaitu: leher, kaki, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Selain itu metode ini juga dipengaruhi oleh faktor coupling, beban eksternal yang ditopang oleh tubuh serta aktivitas pekerja (Hignett & McAtamney, 2000). Tujuan metode ini adalah mengembangkan sistem analisis postur tubuh yang sensitif terhadap risiko musculoskeletal dalam berbagai pekerjaan berdasarkan segmen tubuh secara spesifik dalam gerakan tertentu,

Pada sisi yang lain, *Quality Function Deployment* merupakan suatu metode yang ditemukan oleh Yoji Akao di Jepang pada tahun 1966 untuk meningkatkan kualitas barang atau jasa dengan memahami kebutuhan konsumen untuk kemudian menggabungkannya dengan ketentuan-ketentuan teknis untuk menghasilkan suatu barang atau jasa. QFD adalah suatu metodologi desain yang

mengandalkan keahlian dan profesionalisme teknik untuk memenuhi ketentuan-ketentuan konsumen, dalam prosesnya mengetahui aspek harapan konsumen, dan mengidentifikasi tindakan-tindakan yang dibutuhkan untuk memenuhi ketentuan konsumen (Hurst, 1999).

## **b. Tinjauan Pustaka**

Supriyanto (2011) menggunakan metode REBA untuk menilai postur kerja dan kuisioner *nordic body map* untuk mengetahui keluhan sakit pekerja. Dari hasil penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa postur kerja MMH pekerja bagian pencucian dan penggilingan kedelai diperlukan adanya penyelidikan dan perbaikan sesegera. Selanjutnya, Setiyawan (2012) menyampaikan bahwa rancangan meja printing yang dapat memperbaiki postur kerja operator yang dibuktikan dari hasil pemodelan setelah dilakukan penilaian REBA menjadi turun resikonya setelah perbaikan sistem kerja terjadi pengurangan gaya di tiap segmen tubuh operator. Sehingga posisi tubuh dinyatakan aman dan dapat mengurangi resiko keluhan. Dilain pihak, Alim (2013), menyampaikan bahwa metode QFD dan Biomekanika dapat digunakan untuk merancang alat bantu kerja yang berhasil meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja yang dari resiko akibat posisi kerja yang salah. Tjahyono et.al (2016), menambahkan bahwa Perancangan Alat Bantu Pewarnaan Batik (Colet) Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD) Dan Analisa RULA dapat memperbaiki Postur Kerja. Lebih jauh, Saputra (2017), menunjukkan bahwa desain alat bantu kerja menggunakan metode 5 langkah berdsarkan analisis REBA dan RULA dapat mengurangi risiko low back pain (studi kasus di sentra pembuatan batu bata).

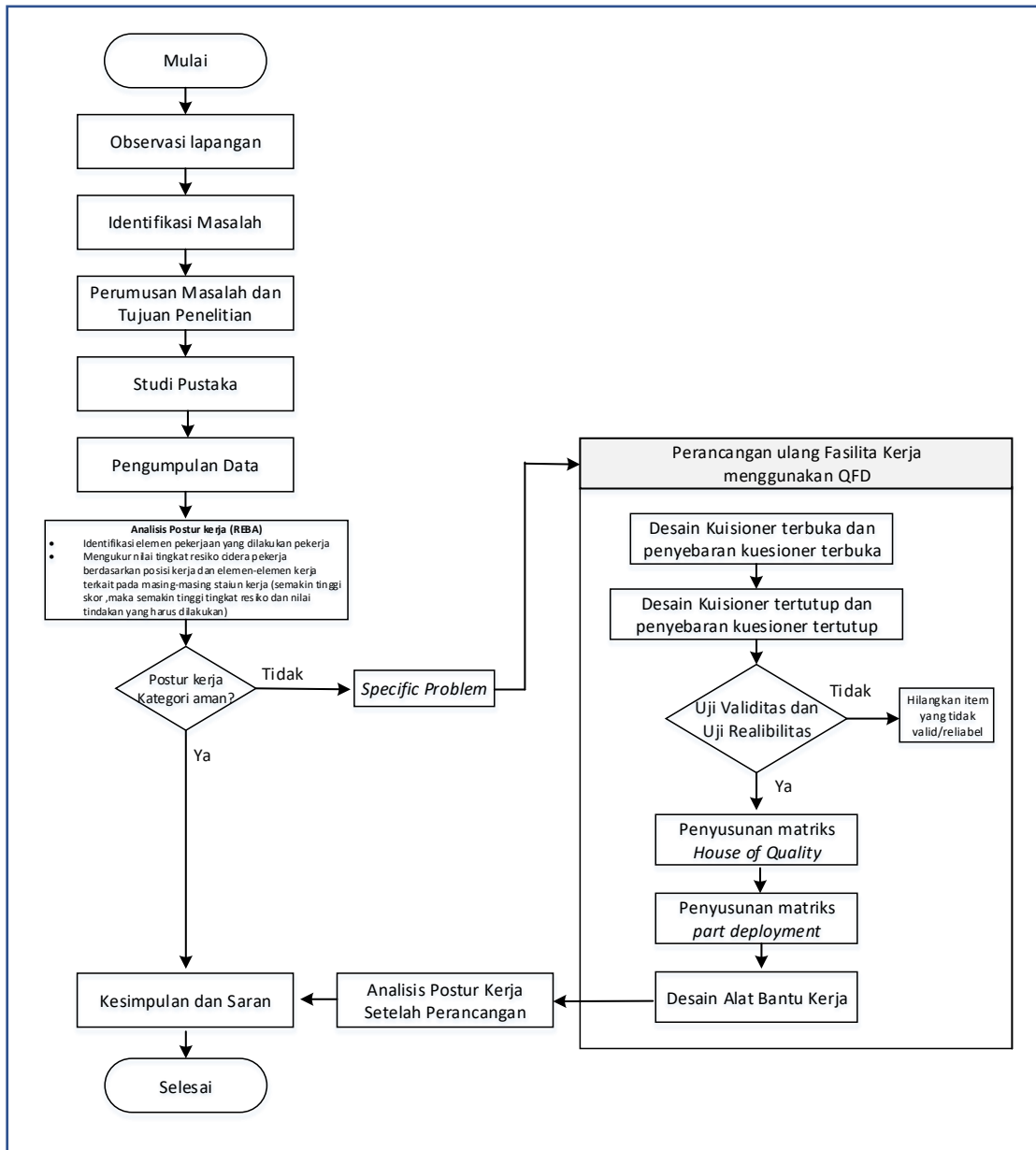
## **2. METODOLOGI**

### **a. Data dan Tahapan Penelitian**

Pada penelitian ini menggunakan dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data Primer diperoleh langsung dari perusahaan tempat yang dijadikan sebagai objek penelitian maupun wawancara dengan pihak terkait berupa: data kondisi peralatan / fasilitas kerja, data postur tubuh pekerja pada saat bekerja, data keinginan pekerja, dan data keluhan pekerja. Sementara, untuk data sekunder digunakan untuk memberikan gambaran secara umum yang relevan dengan penelitian yang dilakukan seperti data yang diperoleh dari buku, jurnal, atau literatur lain yang sesuai dengan permasalahan yang dibahas. Proses penelitian dan pengembangan alat bantu kerja ini dilakukan dengan cara yang terstruktur dan secara umum sesuai dengan lingkup sebagai berikut:

1. Persiapan penelitian
2. Penentuan Postur yang tidak ideal berdasarkan analisis REBA

3. Merancang Alat Bantu Kerja dengan pendekatan QFD
  4. Melakukan evaluasi dan analisis terhadap perbaikan postur hasil implementasi alat.
- Secara rinci, tahapan-tahapan tersebut dapat disampaikan dalam gambar berikut :



**Gambar 2.** Diagram Alir dan Tahapan Penelitian

### b. Studi Kasus

Sebagaimana telah disampaikan sebelumnya, bahwa studi kasus penelitian ini mengambil dari proses produksi makanan ringan Sempe Arumanis “AHA FOODS”. Sempe merupakan makanan berbentuk lingkaran, tipis, bertekstur renyah, dan terbuat dari tepung tapioka (kanji). Sedangkan arumanis adalah



makanan yang dibuat dari gula pasir yang dibuat dengan cara menarik-narik gulali (adonan gula yang telah dimasak menjadi caramel) pada meja khusus yang sudah dicampuri tepung goreng sehingga berbentuk seperti rambut nenek lantaran berwarna putih pudar dan acak-acakan. Makanan ini dikemas dengan cara sempe yang mengapit kedua sisi arumanis sehingga disebut sempe arumanis. Rasanya sangat khas: manis, harum wangi dan lembut.







**Gambar 3.** Snack Sempe Arumanis



**c. Penilaian Postur Kerja Operator pada setiap Stasiun Kerja**

Penilaian postur kerja dilakukan pada setiap stasiun kerja. Penilaian postur kerja ini bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko cedera pada operator, mengetahui stasiun kerja mana yang memiliki postur kerja paling tidak aman (buruk), serta untuk mengidentifikasi stasiun kerja mana yang diprioritaskan untuk dilakukan perancangan fasilitas kerja guna untuk memperbaiki postur kerja.

**Tabel 1.** Penilaian Postur Kerja setiap stasiun kerja

Stasiun Kerja	Penilaian Postur Kerja
<p>1. Stasiun kerja pemasakan bahan</p> 	<p>Aktivitas kerja yang dilakukan pada stasiun kerja ini adalah memasak bahan seperti merebus gula pasir hingga menjadi caramel (gulali) dan menggoreng tepung terigu dengan minyak kelapa. Pada stasiun kerja ini terdapat 8 kompor. Analisis postur kerja pada stasiun kerja ini adalah sebagai berikut:</p> <p>Hasil penilaian REBA dari sikap kerja tersebut menghasilkan Skor REBA 4 yang mempunyai tingkatan resiko sedang, dengan action level 2 dan jenis tindakan diperlukan perbaikan</p>

Stasiun Kerja	Penilaian Postur Kerja
<p data-bbox="277 216 732 247">2. Stasiun kerja pengolahan gulali</p> 	<p data-bbox="784 216 1333 541">Aktivitas kerja yang dilakukan pada stasiun kerja ini adalah melakukan pengolahan gulali dengan menarik-narik pada meja khusus yang sudah dilumuri tepung goreng. Pengolahan dilakukan hingga berbentuk seperti rambut nenek (putih pudar) atau menjadi arumanis. Analisis postur kerja pada stasiun kerja ini adalah sebagai berikut:</p> <p data-bbox="784 579 1333 762">Hasil penilaian REBA dari sikap kerja tersebut menghasilkan Skor REBA 3 yang mempunyai tingkatan resiko rendah, dengan action level 1 dan jenis tindakan mungkin diperlukan perbaikan</p>
<p data-bbox="277 800 743 873">3. Stasiun kerja pembuatan adonan sempe</p> 	<p data-bbox="784 800 1341 1094">Aktivitas kerja yang dilakukan pada stasiun kerja ini adalah melakukan pembuatan adonan, dengan cara mengadon tapioka dan dibuat menjadi bulatan-bulatan kecil. Analisis postur kerja pada stasiun kerja ini adalah sebagai berikut: Hasil penilaian REBA dari sikap kerja tersebut sebagai berikut:</p> <p data-bbox="784 1131 1321 1241">Skor REBA 4 yang mempunyai tingkatan resiko sedang, dengan action level 2 dan jenis tindakan diperlukan perbaikan.</p>
<p data-bbox="277 1352 732 1383">4. Stasiun kerja pencetakan sempe</p> 	<p data-bbox="784 1352 1338 1608">Aktivitas kerja yang dilakukan pada stasiun kerja ini adalah melakukan pengepressan dan pemanggan bulatan-bulatan adonan pada alat khusus. Sehingga menjadi tipis dan bertekstur renyah. Analisis postur kerja pada stasiun kerja ini adalah sebagai berikut:</p> <p data-bbox="784 1646 1321 1860">Hasil penilaian REBA dari sikap kerja tersebut sebagai berikut: Skor REBA 2 yang mempunyai tingkatan resiko rendah, dengan action level 1 dan jenis tindakan mungkin diperlukan perbaikan</p>

Stasiun Kerja	Penilaian Postur Kerja
<p>5. <i>Stasiun kerja pemotongan sempe</i></p> 	<p>Aktivitas kerja yang dilakukan pada stasiun kerja ini adalah melakukan pemotongan melingkar pada sempe yang telah dibuat guna menyesuaikan dimensi ukuran standar (diameter 8 cm; 7,5 cm; 6 cm; 5,5 cm; 4,5 cm) dan untuk merapikan bentuk. Analisis postur kerja pada stasiun kerja ini adalah sebagai berikut:</p> <p>Hasil penilaian REBA dari sikap kerja tersebut sebagai berikut: Skor REBA 7 mempunyai tingkatan resiko sedang, dengan action level 2 dan jenis tindakan diperlukan perbaikan.</p>
<p>6. <i>Stasiun pengemasan produk</i></p> 	<p>Aktivitas kerja yang dilakukan pada stasiun kerja ini adalah Melakukan penggabungan sempe dan arumanis menjadi satu dan mengemasnya ke dalam kemasan sesuai ukuran dan varian produknya. Analisis postur kerja pada stasiun kerja ini adalah sebagai berikut:</p> <p>Hasil penilaian REBA dari sikap kerja tersebut sebagai berikut: Skor REBA 3 yang mempunyai tingkatan resiko rendah, dengan action level 1 dan jenis tindakan mungkin diperlukan perbaikan.</p>

Setelah melakukan penilaian postur kerja pada aktivitas kerja yang di amati pada masing-masing stasiun kerja menggunakan metode REBA. Maka dilakukan rekapitulasi penilaian untuk mengetahui skor tertinggi dan perbandingan nilai pada masing-masing stasiun kerja. Berikut ini hasil penilaian postur kerja pada semua stasiun kerja:

**Tabel 2.** Rekapitulasi Pemilain Postur Kerja

No	Unit	Stasiun Kerja	Skor REBA	Level Resiko	Action Level	Tindakan
1	Arumanis	Pemasakan Bahan	4	Sedang	2	diperlukan perbaikan
2		Pengolahan Gulali	3	Rendah	1	Mungkin diperlukan perbaikan
3	Sempe	Pembuatan Adonan	4	Sedang	2	Diperlukan perbaikan
4		Pencetakan Sempe	2	Rendah	1	Mungkin diperlukan perbaikan
5		Pemotongan sempe	7	Sedang	2	Diperlukan perbaikan
6	Pengemasan Produk	Pengemasan Produk	3	Rendah	1	Mungkin diperlukan perbaikan

Berdasarkan Tabel Rekapitulasi Penilaian Postur Kerja diatas dapat diketahui bahwa postur kerja yang memiliki skor REBA tertinggi adalah pada aktivitas kerja di stasiun kerja pemotongan sempe dengan skor 7. **Skor 7** dalam penilaian REBA termasuk dalam kategori tingkatan resiko sedang dengan action level 2 dan jenis tindakan (action) yang harus dilakukan adalah dilakukan perbaikan. Oleh karena itu, pada penelitian ini perbaikan postur kerja di fokuskan dan dilakukan pada aktivitas kerja pada stasiun kerja yang memiliki skor REBA tertinggi yaitu pada stasiun kerja pemotongan sempe.

#### **d. Identifikasi Permasalahan khusus**

Setelah diketahui aktivitas kerja yang memiliki postur kerja paling buruk atau yang memiliki Skor REBA tertinggi melalui analisis postur kerja dengan metode REBA yang telah dilakukan sebelumnya. Maka selanjutnya melakukan identifikasi *Specific Problem* atau memperjelas masalah terhadap aktivitas kerja pada stasiun kerja yang teridentifikasi memiliki skor REBA tertinggi tersebut yaitu pada stasiun kerja pemotongan sempe. Tujuannya adalah untuk mengetahui masalah-masalah khusus yang akan diperbaiki sehingga dapat juga dijadikan kebutuhan dalam perancangan perbaikan. Berdasarkan pengamatan dan wawancara dengan pekerja, teridentifikasi ada setidaknya empat permasalahan berikut:

##### *1. Penempatan peralatan penunjang kerja yang asal dan seadanya.*

Penempatan peralatan penunjang kerja yang asal (sembarangan), seadanya, dan tidak rapi. Spesifik permasalahan disini adalah penempatannya kurang mudah dijangkau dan menyebabkan limbah sisa potong berceceran, juga penempatan sempe setelah pemotongan yang ditaruh ditempat yang tidak higienis (dilantai).

##### *2. Peralatan yang digunakan masih sederhana dan seadanya*

Peralatan yang digunakan untuk memotong masih sederhana yaitu menggunakan pisau gergaji kecil dan mal (pola) lingkaran yang terbuat dari plat besi. Spesifik permasalahan disini adalah karena masih manual terkadang hasil pemotongan tidak presisi berbentuk melingkar, kemudian secara penggunaan juga cukup mengeluarkan banyak tenaga karena harus menggergaji memutar dimana dalam satu kali pengerjaan pemotongan biasanya menggenggam 25 keping sempe, serta tak jarang tangan operator terluka terkena pisau gergaji. Kemudian dari segi alat kurang bersih dan steril karena pisau gergaji dan plat mudah berkarat.

##### *3. Kursi yang digunakan tidak ideal (kurang ergonomis)*

kursi yang digunakan adalah dingklik dengan ukuran yang kurang ideal yaitu berukuran 20 cm x 20 cm x 15 cm. Spesifik permasalahan disini adalah dengan penggunaan kursi tersebut

menyebabkan sikap duduk yang tidak bagus yaitu lutut menekuk secara signifikan yang mengakibatkan postural stress pada kaki. Menurut Nurmianto (1996), Sikap duduk pada otot rangka dan tulang belakang terutama pada pinggang harus dapat ditahan oleh sandaran kursi agar terhindar dari rasa nyeri dan cepat lelah. Pada sikap duduk, tekanan tulang belakang akan meningkat dibanding berdiri atau berbaring, jika sikap duduk tidak benar, sikap duduk yang keliru merupakan penyebab adanya masalah punggung. Untuk mengatasi sikap kerja demikian dapat dicapai dengan kursi dan sandaran punggung yang tepat.

#### 4. Keluhan *Postural Stress* Pada Operator

Postur tubuh yang tidak seimbang dan berlangsung lama dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan stres pada bagian tubuh tertentu, yang disebut dengan postural stress akibat dari postur tubuh yang tidak baik. Menurut Pheasant (1986), Postural stress adalah keadaan dimana seseorang beraktivitas dengan postur yang tidak seimbang dan berlangsung dalam jangka waktu yang lama maka mengakibatkan stressor pada otot yang berakibat tubuh mengalami gangguan. Stress ini disebabkan oleh keterbatasan tubuh manusia untuk melawan beban jangka waktu yang lama yang akhirnya menyebabkan kelelahan otot, perasaan tidak tenang, gelisah, nyeri, dan untuk menghilangkannya diperlukan istirahat yang cukup. Menurut hasil wawancara secara langsung terhadap operator, keluhan yang dirasakan ketika melakukan pekerjaan adalah sebagai berikut:

- Kategori Berat: Pada lutut (Persendian kaki), kaki, serta punggung. Biasanya berupa nyeri dan pegal-pegal sampai malam hari.
- Kategori sedang: Nyeri pada pantat, lengan, dan leher.

#### e. Analisis Quality Function Deployment

Analisis Quality Function Deployment (QFD) pada penelitian ini digunakan untuk merancang ulang fasilitas kerja atau alat bantu kerja pada aktivitas kerja pemotongan sempe sebagai upaya untuk memperbaiki postur kerja agar lebih baik dan aman. Untuk melakukan perancangan alat bantu kerja tersebut, diperlukan data kebutuhan pengguna (pekerja) dan data kebutuhan dari pihak perusahaan. Data-data tersebut diperoleh melalui beberapa cara yaitu observasi, kuesioner, dan wawancara. Observasi (pengamatan langsung) dilakukan untuk meninjau keadaan dan kondisi fasilitas kerja dan aktivitas kerja pada stasiun kerja tersebut sehingga dapat diketahui pokok permasalahan (specific problem) dan identifikasi kebutuhan pengguna. Kuesioner dilakukan untuk mengetahui dan menghimpun data keinginan pekerja / operator dibagian pemotongan sempe sehingga dapat diketahui kebutuhan dalam perancangan. Wawancara dilakukan kepada pekerja di bagian tersebut untuk

mengetahui keluhan-keluhan dan kendala yang dirasakan ketika bekerja, juga kepada pihak perusahaan yaitu kepala produksi untuk mendapatkan nilai target yang di inginkan.

Pekerja yang melakukan pekerjaan pada stasiun kerja pemotongan sempe adalah pekerja wanita. Oleh karena itu responden yang menjadi objek dalam perancangan fasilitas kerja ini yaitu para pekerja wanita yang ada di industri tersebut. Pengumpulan data *voice of customer (VOC)* diperoleh melalui media kuesioner (untuk pekerja) dan wawancara dengan kepala produksi (pihak perusahaan). Penyebaran kuesioner dilakukan melalui 2 tahapan yaitu tahap pertama menyebarkan kuesioner terbuka (bebas menjawab) yang bertujuan untuk menghimpun data keinginan, saran, dan kebutuhan pekerja (operator) untuk dijadikan atribut di kuesioner berikutnya (tahap kedua). Kemudian tahap kedua menyebarkan kuesioner tertutup (memilih salah satu) yang bertujuan untuk menentukan derajat kepentingan dari atribut keinginan yang telah didapatkan pada kuesioner tahap pertama.. Pertanyaan yang diajukan ke pekerja menyesuaikan dari dimensi kualitas produk menurut Garvin. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan 4 dimensi kualitas produk yang sesuai yaitu Performance, Features, Reliability, dan Serviceability. Hal ini dikarenakan dimensi tersebut dipandang lebih sesuai dan mencakup informasi dalam perancangan alat bantu kerja pada aktivitas pemotongan sempe). Hasil dari kuesioner tahap pertama dan wawancara tersebut yaitu:

**Tabel 3.** Hasil *Voice of Customer* tahap – 1 :

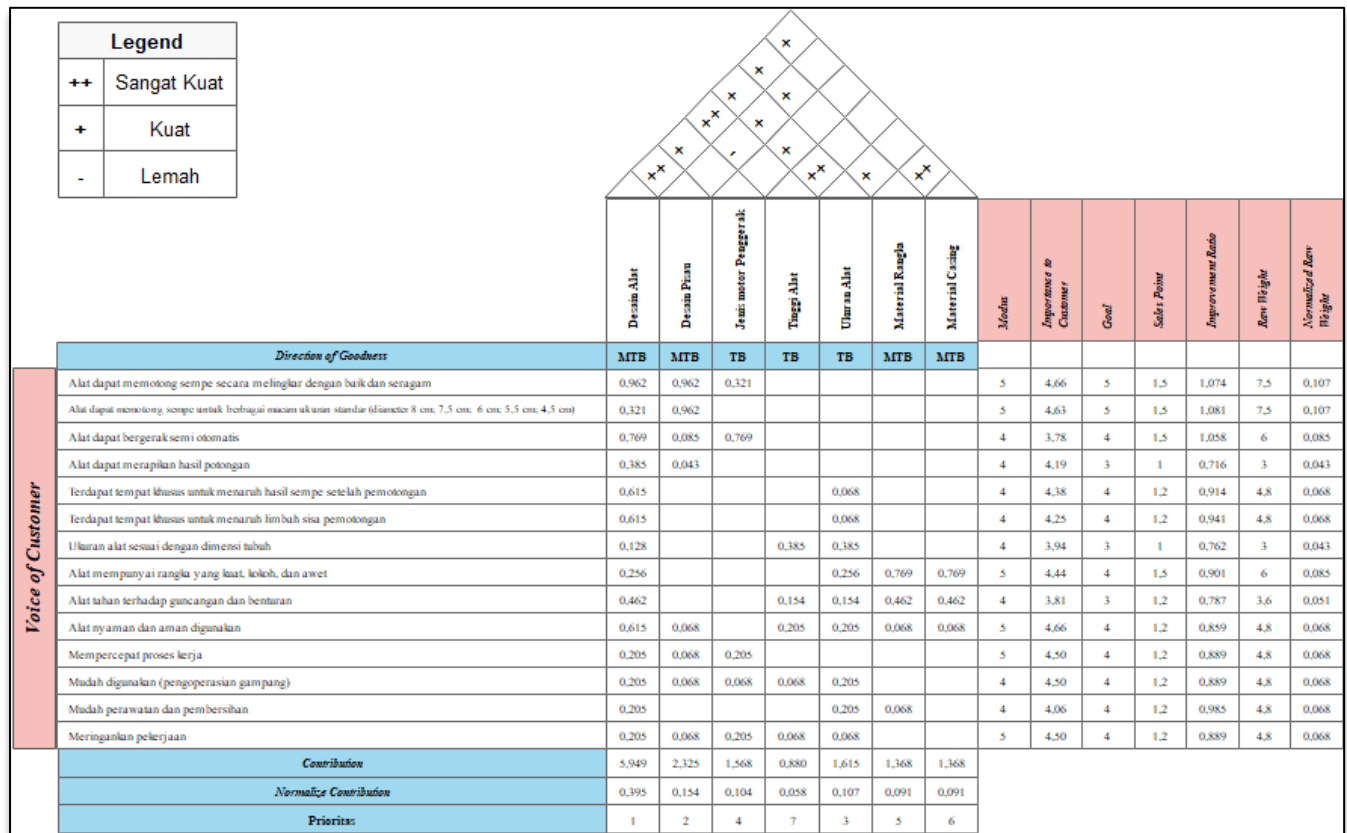
No	Pernyataan
1	Alat dapat memotong sempe secara melingkar dengan baik dan seragam
2	Alat dapat memotong sempe untuk berbagai macam ukuran standar (diameter 8 cm; 7,5 cm; 6 cm; 5,5 cm; 4,5 cm)
3	Alat dapat bergerak semi otomatis
4	Alat dapat merapikan hasil potongan
5	Terdapat tempat khusus untuk menaruh hasil sempe setelah pemotongan
6	Terdapat tempat khusus untuk menaruh limbah sisa pemotongan
7	Ukuran alat sesuai dengan dimensi tubuh
8	Alat mempunyai rangka yang kuat, kokoh, dan awet
9	Alat tahan terhadap guncangan dan benturan
10	Alat nyaman dan aman digunakan
11	Mempercepat proses kerja
12	Mudah digunakan (pengoperasian gampang)
13	Mudah perawatan dan pembersihan
14	Meringankan pekerjaan

Sumber: Pengumpulan data secara langsung

Kemudian dari hasil kuesioner tahap pertama tersebut, dijadikan atribut untuk penyebaran di kuesioner tahap kedua. Kuesioner tahap kedua adalah kuesioner tertutup yang jawabannya telah disediakan. Skala yang digunakan adalah skala likert, yaitu skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang terhadap suatu objek.

Pelaksanaan penyebaran kuesioner tahap kedua dilaksanakan dengan responden seluruh pekerja wanita yang ada di perusahaan tersebut yaitu sebanyak 32 orang. Kemudian Hasil dari kuesioner tahap

kedua diuji dengan uji validitas dan realibilitas. Hasil dari kuedioner tahap kedua ini adalah karakteritik alat bantu kerja yang diterjemahkan dalam bentuk *House of Quality* (HOQ) – level 1 sebagai berikut (Gambar detail terlampir) :



**Gambar 4.** House of Quality Level -1

Selanjutnya untuk pengolahan data QFD level-2 menerjemahkan HOQ Level – 1 kedalam aspek Kebutuhan Teknik dan *Part Deployment* yang kemudian didapatkan karakteristik teknis dan *component characteristic* dari alat bantu yang hendak kita desain sebagai berikut:

**Tabel 4.** Karakteristik Teknik dan Komponen Alat Bantu Kerja yang akan di desain

No	Karakteristik teknik
1	Desain Alat
2	Desain Pisau
3	Jenis motor penggerak
4	Tinggi Alat
5	Ukuran alat
6	Material rangka
7	Material casing

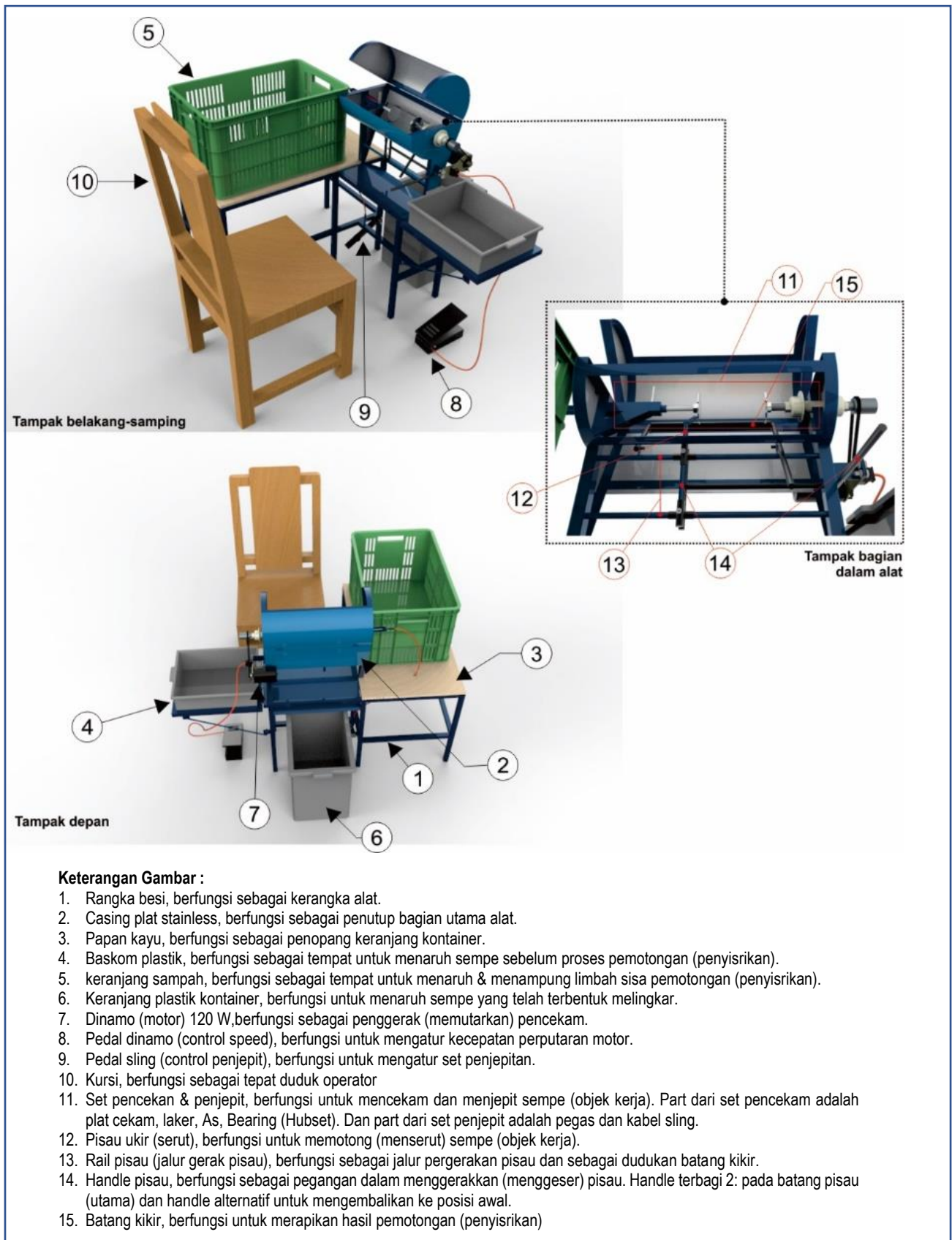
Sumber: Pengolahan Data

No	Part Deployment	Kode
1	Rangka besi	P1
2	Casing plat stainless	P2
3	Papan kayu	P3
4	Pisau ukir (serut)	P4
5	Rail Pisau (jalur gerak pisau)	P5
6	Handle pisau	P6
7	Batang kikir	P7
8	Dinamo (motor)	P8
9	Pedal dinamo (Control speed)	P9
10	Set pencekam (Plat cekam, As, Hubset)	P10
11	Set Penjepit (AS, Pegas, Kabel sling)	P11
12	Pedal sling (control penjepit)	P12
13	Keranjang penampung	P13
14	Baut dan mur	P14
15	kursi	P15

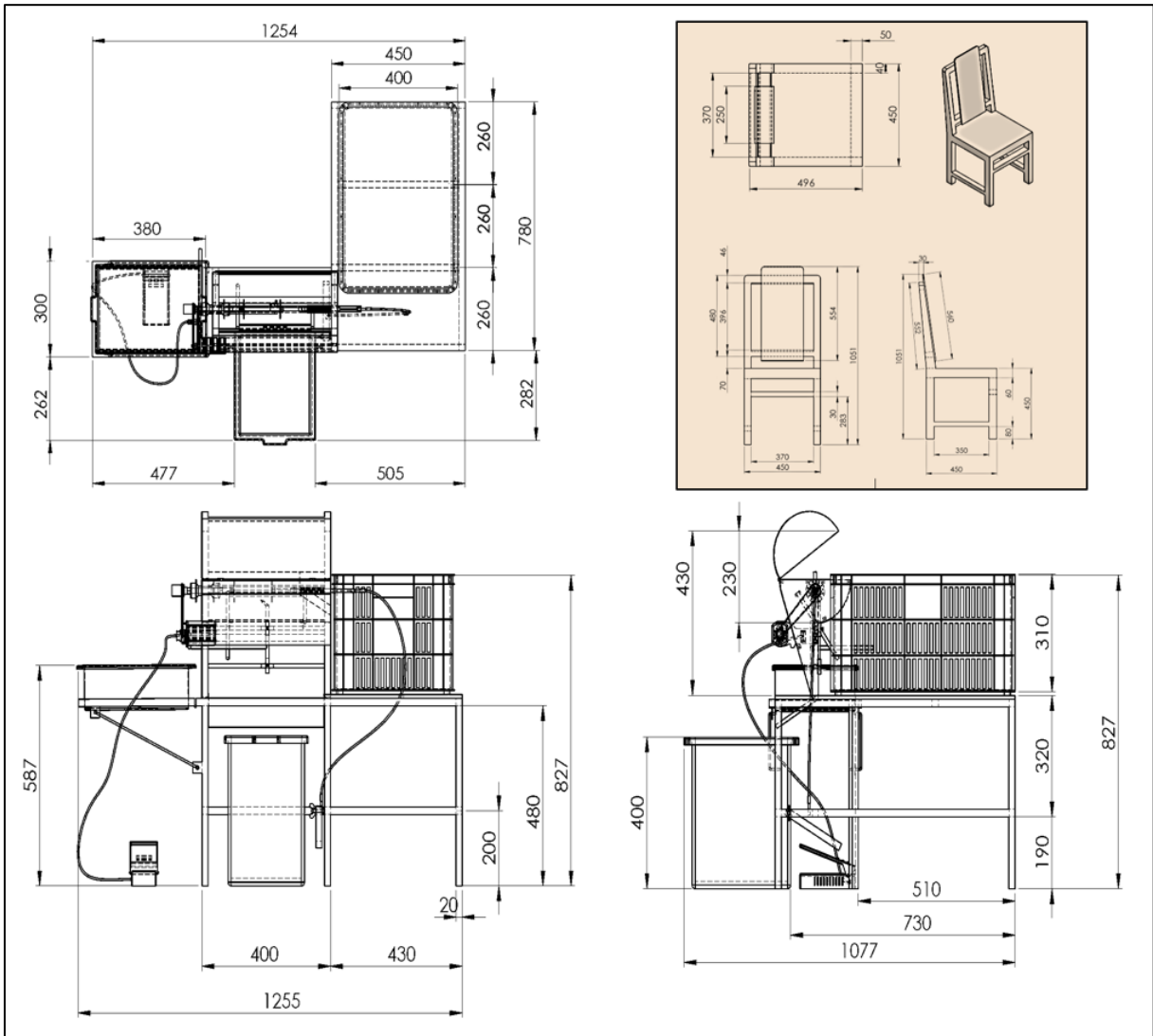
Sumber: Pengolahan data







**Gambar 6.** Desain Alat Bantu Kerja untuk Stasiun Kerja Pemotongan dan Pembentukan Sempe beserta penjelasan bagian bagian alat nya.

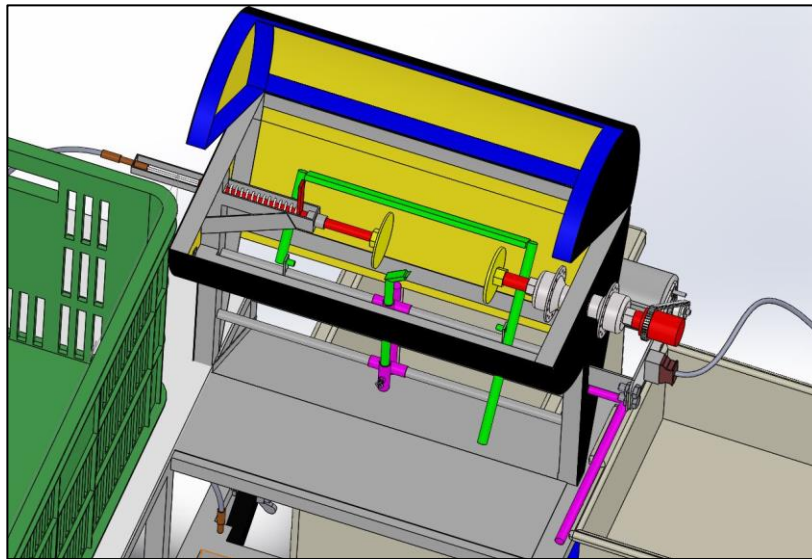


**Gambar 7.** Ukuran dua dimensi (mm) dari desain Alat Bantu Kerja pada Stasiun Pemotongan dan pembentukan Sempe

Analisis dimensi ukuran perancangan alat ini, didasarkan pada perhitungan data *antropometri* yang ada di bank data di Laboratorium ergonomi, Serta menyesuaikan ukuran standar komponen.

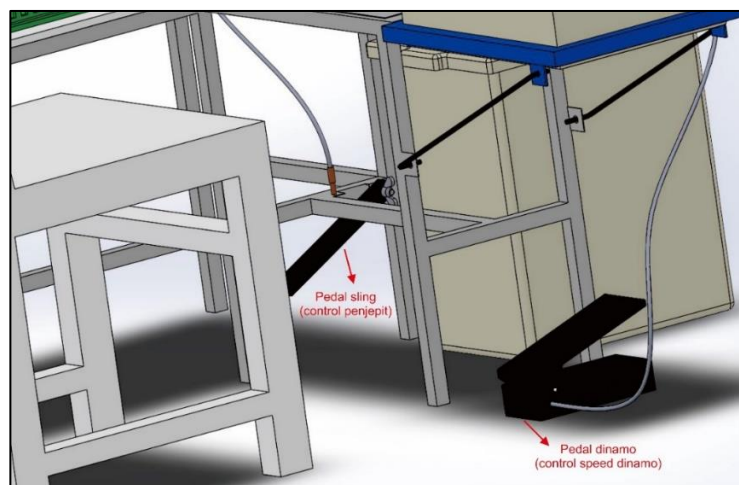
Lebih jauh, cara kerja alat ini adalah melakukan pemotongan untuk membentuk objek kerja berbentuk lingkaran. Mekanismenya seperti pada mesin bubut. Dimana objek kerja (sempe) digerakkan memutar dengan motor 120 W (dinamo mesin jahit) dan dilakukan pemotongan dengan pisau ukir dengan cara diserut. Mekanisme kerja alat ini mirip dengan mesin bubut dan secara pengoperasian mirip dengan mesin jahit. Secara umum dapat dijelaskan bahwa cara kerja alat ini adalah pekerja duduk pada kursi dengan menghadap ke alat, lalu mengambil sejumlah keping sempe (secukupnya sesuai panjang renggang penjepit) dari tempat sempe sebelum dipotong yang berada

pada sisi kanan alat. Kemudian sempe-sempe tersebut di jepitkan ke set penjepit pada alat, untuk membuka-menutup set penjepit tersebut menggunakan pedal sling dengan menginjak pedal sling tersebut menggunakan kaki kiri. Setelah sempe terjepit dengan baik dan seimbang, kemudian sempe-sempe yang terjepit tersebut di gerakkan memutar dengan cara menginjak pedal dinamo dengan menggunakan kaki kanan, kontrol pijakan kecepatan yang sesuai agar sempe yang terjepit dan berputar tetap seimbang.



**Gambar 8.** Mekanisme kerja seperti pada mesin Bubut.

Kemudian di saat yang bersamaan (ketika sempe yang terjepit dalam keadaan memutar). Gerakkan pisau serut dengan menggeser ke arah kanan secara pelan dan hati-hati hingga pastikan semua sempe telah terpotong. Kemudian hentikan perputaran alat dan buka set penjepit untuk mengambil sempe yang telah terpotong, lalu taruh sempe-sempe yang telah terpotong berbentuk lingkaran tersebut ke keranjang plastik kontainer yang berada pada sebelah samping kiri tubuh operator.



**Gambar 9.** Pedal Sling dan Pedal Dinamo

## b. Pemodelan Postur Kerja setelah Perbaikan

Setelah desain alat bantu kerja tersebut selesai, maka langkah selanjutnya adalah membuktikan bahwa penggunaan alat bantu kerja tersebut dapat mengurangi resiko kecelakaan kerja dan juga meningkatkan produktifitas kerja pada stasiun kerja terkait. Untuk Itu dilakukan pemodelan postur kerja menggunakan aplikasi komputer untuk membandingkan postur kerja awal dan postur kerja setelah menggunakan alat bantu kerja. Dari pemodelan postur ini kemudian dibandingkan skor REBA keduanya untuk mengetahui apakah penggunaan Alat Bantu Kerja tersebut dapat memberikan kinerja yang lebih baik. Berikut adalah hasil perbandingan analisis postur kerja sebelum dan sesudah perbaikan:

**Tabel 5.** Postur Kerja Sebelum dan Sesudah Perbaikan

	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
Kondisi Postur		
Peralatan Kerja	Manual dan Sederhana	Semi mekanis
Skor REBA	7	3
Tingkatan risiko	Sedang	Rendah

Melalui tabel perbandingan tersebut dapat diketahui bahwa postur kerja operator telah menjadi lebih baik, dengan dibuktikan menurunnya skor REBA pada analisis postur kerja dari skor 7 menjadi skor 3 dan menurunnya tingkatan risiko dari sedang menjadi rendah. Dengan demikian postur operator menjadi lebih baik setelah menggunakan alat bantu kerja yang dirancang dengan pendekatan model *Quality Function Deployment*. Atau dengan kata lain, metode QFD dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk memperbaiki postur kerja dan meningkatkan factor Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

## **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **a. Kesimpulan**

1. Dari enam stasiun kerja yang terdapat dalam perusahaan yang menjadi lokasi penelitian ini, didapat kesimpulan bahwa stasiun kerja pemotongan dan pembentukan Sempe merupakan stasiun kerja dengan postur tubuh pekerja paling janggal sehingga memberikan skor REBA tertinggi, artinya stasiun kerja ini dianggap paling memiliki resiko terhadap keselamatan dan kesehatan kerja dari para Pkerjanya.
2. Metode QFD dapat digunakan sebagai model dalam perancangan alat bantu kerja pada stasiun kerja yang menjadi obyek penelitian ini dilakukan untuk mengurangi faktor resiko kecelakaan kerja dari tingkat SEDANG menjadi tingkat RENDAH.
3. Telah berhasil di rancang Suatu Alat Bantu Kerja (Termasuk karakteristik fitur alat dan komponen pembentuknya) bagi stasiun kerja yang menjadi obyek penelitian ini dengan pendekatan QFD yang dapat menurunkan Skor REBA stasiun kerja tersebut secara signifikan. Dengan demikian, implementasi Alat Bantu Kerja ini dalam sistem produksi nyata memiliki potensi untuk mengurangi resiko kecelakaan kerja dan meningkatkan produktifitas kerja.

### **b. Saran**

Penelitian ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut, antara lain sebagai berikut:

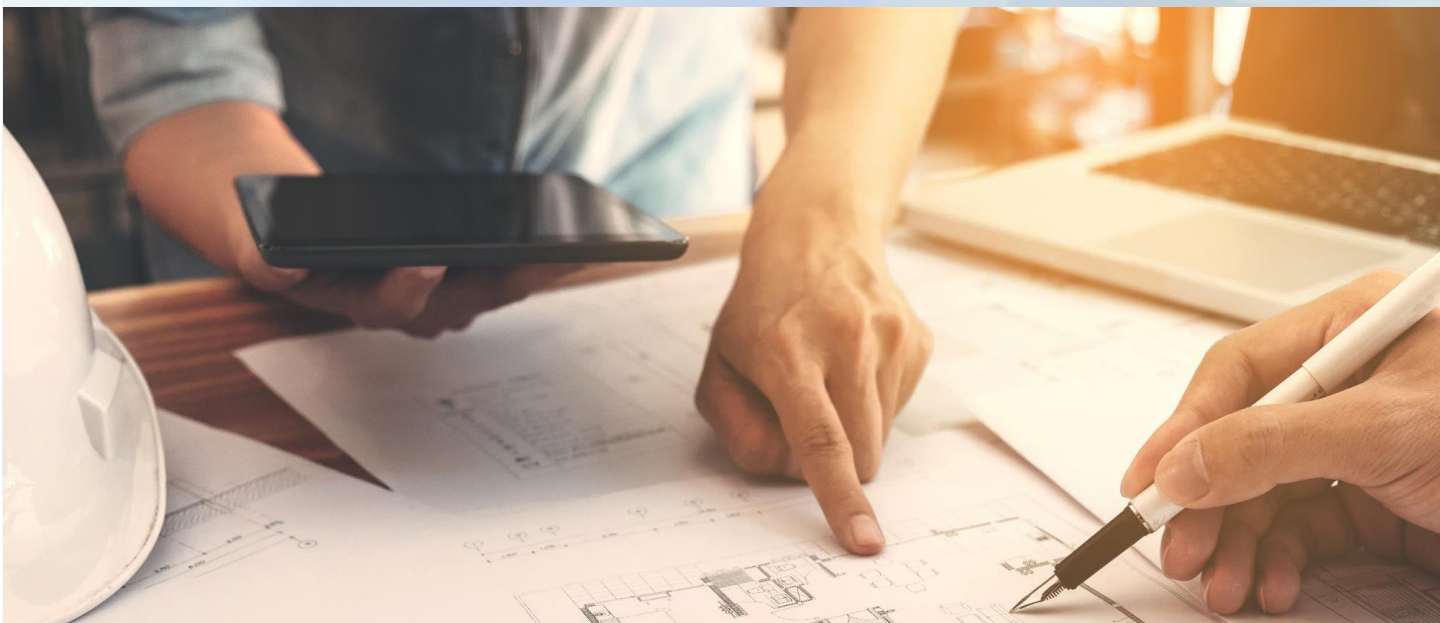
1. Perbaikan postur kerja dapat dilanjutkan pada stasiun kerja lainnya yang juga dikategorikan perlu adanya perbaikan berdasarkan analisis REBA. seperti: Proses pemasakan bahan dan Proses pembuatan adonan sempe.
2. Rancangan alat bantu kerja pada aktivitas penyisiran sempe ini belum dapat dikatakan sempurna. Sehingga untuk penelitian selanjutnya dapat menyempurnakan rancangan alat ini menjadi lebih lebih baik.

## **5. DAFTAR PUSTAKA**

- Alim, A.S,2013. Perancangan Alat Bantu Kerja Untuk Meningkatkan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Metode Quality FunctionDeployment (QFD) Dan Biomekanika (studi Kasus Pada PT Iga Abadi Pasuruan).(Skripsi). Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Nurmianto, E. 1996. Ergonomi, konsep dasar & aplikasinya. Jakarta: Penerbit Guna Widya.
- Hurst, Kenneth S. 1999. Prinsip-prinsip perancangan teknik. Jakarta: Erlangga
- Pheasant, Stephen, 1999. Bodyspace: second edition. Great Britain:TJ International Ltd. Padstow  
Cornwell

- Saputra; Wahyu Sidiq, 2017. Desain alat bantu kerja menggunakan metode 5 langkah berdasarkan analisis REBA dan RULA untuk mengurangi risiko low back pain (studi kasus di sentra pembuatan batu bata potorono bangutapan, Bantul).(skripsi). Yogyakarta; UIN Sunan Kalijaga.
- Setiyawan, M.C, 2012. Perbaikan Postur Kerja Dengan Merancang Ulang Meja Printing Menggunakan Metode REBA Dan Pendekatan Biomekanik (Studi Kasus di PT. Danar Hadi Santoso). Surakarta: UNS.
- Straker, L.M, 2000. An Overview of Manual Handling Injury Statistic in Western Australia. Perth: International Ergonomic Association, Curtin University Technology.
- Supriyanto, 2011. Perancangan postur kerja pada pekerja bagian pencucian dan penggilingan kedelai dengan pendekatan rapid entire body assesment (REBA) untuk mengurangi risiko musculoskeletal disorders (MSDS) (studi kasus: industri kecil pembuatan tahu di desa banyu putih, Salatiga). Surakarta: UNS.
- Tarwaka, P. 2011. Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi di Tempat Kerja. Surakarta: Harapan Press.
- Tjahyono dkk, 2016. Perancangan Alat Bantu Pewarnaan Batik (colet) dengan Metode Quality Function Deployment (QFD) dan Analisa RULA Untuk Memperbaiki Postur Kerja. Semarang: Universitas Dian Nuswantoro.
- Wignjosoebroto, Sritomo, 2000. Evaluasi Ergonomi Dalam Proses Perancangan Produk. Surabaya: ITS.
- Wijaya, Tony, 2011. Manajemen Kualitas Jasa. Jakarta: PT.Indeks
- Yassierli & Iridiastadi, 2014. Ergonomi Suatu Pengantar. Bandung: Penerbit Remaja Rosdakarya.

# *Presentation Slides*



# DESAIN ALAT KERJA PADA INDUSTRI MAKANAN RINGAN UNTUK MENINGKATKAN KESELAMATAN DAN PRODUKTIFITAS KERJA DENGAN PENDEKATAN *RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT* DAN *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT*

Disampaikan oleh :

ARYA WIRABHUANA dan HUSNAWAN NAUFAL RASYID  
Prodi Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga



## LATAR BELAKANG.

### BANYAKNYA KASUS PENYAKIT AKIBAT KERJA DI INDONESIA

■ Kemudian hasil studi Departemen kesehatan RI dalam profil masalah kesehatan di Indonesia tahun 2005 (dalam Anas dkk, 2013), menunjukkan bahwa 40,5% penyakit yang diderita pekerja berhubungan dengan pekerjaan. Gangguan kesehatan yang dialami pekerja menurut penelitian terhadap 9.482 pekerja di 12 kabupaten/kota di Indonesia, umumnya berupa penyakit *musculoskeletal disorders* (16%), kardiovaskuler (8%), gangguan saraf (3%), dan gangguan THT (1,5%).

13:37 4G 49%

www.kesjaor.kemkes.go.id/conter

Kementerian Kesehatan RI  
Direktorat Kesehatan Kerja & Olahraga

Home Profil Download Pelaporan FAQ Galeri Kontak Peta Situs

PELATIHAN DIAGNOSIS PENYAKIT AKIBAT KERJA

Berdasarkan data International Labour Organization (ILO) tahun 2013, 1 pekerja di dunia meninggal setiap 15 detik karena kecelakaan kerja dan 160 pekerja mengalami sakit akibat kerja. Tahun sebelumnya (2012) ILO mencatat angka kematian dikarenakan kecelakaan dan penyakit akibat kerja (PAK) sebanyak 2 juta kasus setiap tahun.

Hasil laporan pelaksanaan kesehatan kerja di 26 Provinsi di Indonesia tahun 2013, jumlah kasus penyakit umum pada pekerja ada sekitar 2.998.766 kasus, dan jumlah kasus penyakit yang berkaitan dengan pekerjaan berjumlah 428.844 kasus.

Unit Kerja

- Subdit Kesehatan Okupasi dan Surveillans
- Subdit Kapasitas Kerja
- Subdit Lingkungan Kerja
- Subdit Kesehatan Olahraga
- Subbag Tata Usaha

Social Media

Direktorat Kesehatan

2



## LATAR BELAKANG.

### PERUSAHAAN HARUS MEMPERHATIKAN KESEHATAN PEKERJA.

Sebagaimana tertuang dalam ayat 2, Pasal 86, UU No.13 tahun 2003 bahwa “Untuk melindungi keselamatan pekerja/buruh guna mewujudkan produktivitas kerja yang optimal diselenggarakan upaya keselamatan dan kesehatan kerja”.

- Namun sayangnya, masih banyak perusahaan khususnya perusahaan kecil yang tidak menerapkan konsep ergonomi dalam fasilitas kerjanya yang disebabkan karena kurangnya pengetahuan dan kesadaran dari pihak terkait. **Permasalahan postur kerja merupakan permasalahan yang sering terjadi yang disebabkan oleh pemberian fasilitas kerja yang seadanya.** Padahal melakukan pekerjaan dengan postur kerja yang baik dapat membuat pekerjaan lebih lancar serta membuat pekerja lebih aman dan nyaman.



## LATAR BELAKANG.

### PERMASALAHAN DI PERUSAHAAN

- Peranan manusia sebagai sumber tenaga kerja masih dominan dalam menjalankan proses produksi terutama kegiatan yang bersifat manual. Seluruh aktivitas proses produksi dilakukan dengan menggunakan tenaga manusia serta peralatan kerja yang manual dan sederhana.



Postur janggal pada aktivitas produksi sempe arumanis  
Sumber: Hasil Pengamatan (2018)

- beberapa aktivitas kerja yang dilakukan pekerja dilakukan dengan postur janggal seperti jongkok, membungkukkan badan, serta aktivitas yang dilakukan secara berulang (repetitif) dengan waktu yang lama.

Tarwaka (2004), melakukan pekerjaan dengan postur janggal merupakan aktivitas yang diidentifikasi memiliki risiko sebagai penyebab keluhan pada otot rangka. Hal tersebut membuat pekerja mengeluhkan sakit pada bagian tubuh yang berisiko terjadi keluhan otot rangka.

Menurut Straker (2000), Postur janggal Merupakan salah satu penyebab terjadinya keluhan pada otot rangka. Postur janggal adalah posisi tubuh yang menyimpang terhadap posisi normal saat melakukan pekerjaan. Bekerja dengan postur janggal dapat menyebabkan mudah lelah karena jumlah energi yang dibutuhkan untuk bekerja meningkat. Posisi janggal antara lain adalah membungkukkan badan, berputar, jongkok, berlutut, memegang secara statis, dan pengulangan gerakan.

# Rumusan Masalah?

- 1) Apakah kondisi postur kerja operator dalam melakukan aktivitas produksi sempe arumanis sudah optimal dan aman berdasarkan analisis REBA?
- 2) Bagaimana merancang alat bantu kerja yang sesuai dengan keinginan operator serta dapat memperbaiki postur tubuh operator berdasarkan analisis QFD?

5

# Tujuan Penelitian.

- 1) Mengidentifikasi postur kerja operator pada aktivitas produksi sempe arumanis untuk mengetahui tingkat risiko cedera dengan menggunakan metode REBA.
- 2) Membuat usulan rancangan alat bantu kerja yang dapat memperbaiki postur kerja (ergonomis) yang sesuai dengan keinginan operator dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment (QFD)*.

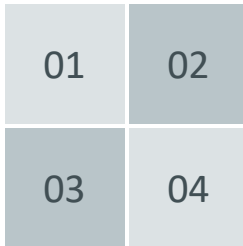
# Manfaat Penelitian.

- 1) Dapat mengetahui skor REBA untuk masing-masing postur kerja pada proses produksi sempe arumanis sehingga dapat diketahui tingkatan resiko dan tindakan yang harus dilakukan.
- 2) Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai masukan bagi perusahaan untuk memperbaiki fasilitas kerja yang aman pada aktivitas produksi sempe rumanis sehingga dapat memperbaiki postur kerja dan mengurangi keluhan pada operator.
- 3) Menghasilkan konsep rancangan alat bantu kerja yang ergonomis sehingga dapat memperbaiki postur kerja sebelumnya, mempermudah opeator dalam melakukan pekerjaan, serta memberikan kenyamanan dan mengurangi risiko cedera pada operator.

6

# Batasan Masalah

Penelitian dilakukan di industri sempe arumanis "AHA FOODS" Kalasan, Sleman.



Metode untuk menganalisis postur kerja menggunakan analisis REBA dan untuk perancangan alat bantu kerja menggunakan metode QFD.

Perancangan fasilitas kerja hanya dilakukan pada aktivitas kerja yang memiliki postur kerja yang paling tidak aman (berbahaya) menurut analisis REBA.

Mengabaikan kondisi lingkungan kerja (kebisingan, pencahayaan, kelembapan udara, maupun suhu).

## Tinjauan Pustaka. (1)

Ergonomi.

Disiplin yang mengkaji keterbatasan, kelebihan, serta karakteristik manusia, dan memanfaatkan informasi tersebut dalam merancang produk, mesin, fasilitas, lingkungan, dan bahkan sistem kerja, dengan tujuan utama tercapainya kualitas kerja yang terbaik tanpa mengabaikan aspek kesehatan, keselamatan, serta kenyamanan manusia penggunanya. (Iridiastadi dan Yassierli, 2014)

REBA.

Metode untuk menilai postur tubuh pekerja secara cepat melalui pengambilan data postur pekerja dan kemudian dilakukan penentuan sudut pada batang tubuh yaitu: leher, kaki, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Selain itu metode ini juga dipengaruhi oleh faktor *coupling*, beban eksternal yang ditopang oleh tubuh serta aktivitas pekerja (Hignett & McAtamney, 2000).

Tujuan metode ini adalah mengembangkan sistem analisis postur tubuh yang sensitif terhadap risiko *musculoskeletal* dalam berbagai pekerjaan berdasarkan segmen tubuh secara spesifik dalam gerakan tertentu, menggunakan sistem penilaian untuk aktivitas otot termasuk postur statis, dinamis, cepat berubah atau tidak stabil, dan memberikan patokan untuk tindakan yang seharusnya dilakukan (American Industrial Hygiene Association – Ergonomic Committee, 2009).

**REBA Employee Assessment Worksheet**

**A. Neck, Trunk and Leg Analysis**

**SCORES**

Table A	Table B
Neck Score	Upper Arm Score
Trunk Score	Lower Arm Score
Leg Score	Wrist Score

**B. Arm and Wrist Analysis**

**Table C**

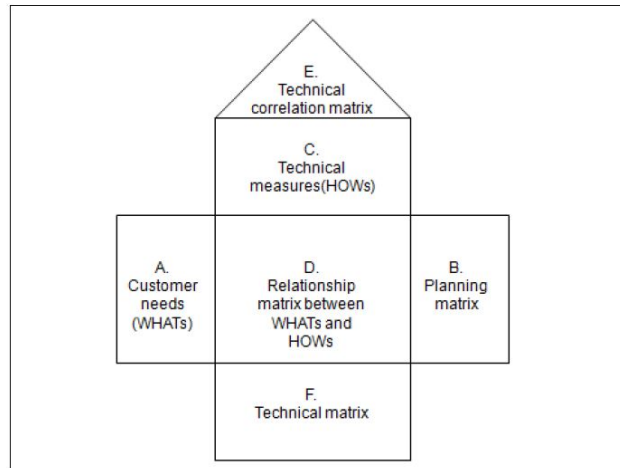
Table C Score	Activity Score
Table C Score	Activity Score

**Final REBA Score**

## Tinjauan Pustaka. (2)

### QFD.

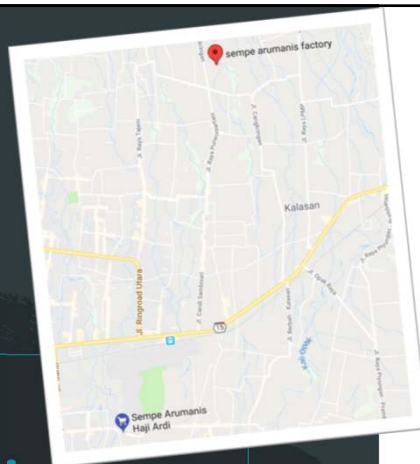
Metode untuk meningkatkan kualitas barang atau jasa dengan memahami kebutuhan konsumen untuk kemudian menggabungkannya dengan ketentuan-ketentuan teknis untuk menghasilkan suatu barang atau jasa. QFD adalah suatu metodologi desain yang mengandalkan keahlian dan profesionalisme teknik untuk memenuhi ketentuan-ketentuan konsumen, dalam prosesnya mengetahui aspek harapan konsumen, dan mengidentifikasi tindakan-tindakan yang dibutuhkan untuk memenuhi ketentuan konsumen (Hurst, 1999).



9

## Objek Penelitian.

Objek Penelitian di Industri Sempe Arumanis AHAFoods yang berlokasi di Ngrangsan, Selomartani, Kalasan, Sleman. Penelitian ini merupakan upaya untuk menganalisis dan memperbaiki postur kerja pekerja dengan merancang ulang fasilitas kerja berupa alat bantu kerja yang ergonomis.



## Data Penelitian.

### 1. Data Primer

- Data kondisi peralatan / fasilitas kerja
- Data postur tubuh pekerja pada saat bekerja
- Data keinginan pekerja
- Data keluhan pekerja

### 2. Data Sekunder

- Literatur mengenai analisis postur kerja
- Literatur mengenai perancang alat bantu kerja
- website

10

## Metode Pengumpulan Data.

OBSERVASI.  
WAWANCARA.  
DOKUMENTASI.  
KUISIONER.

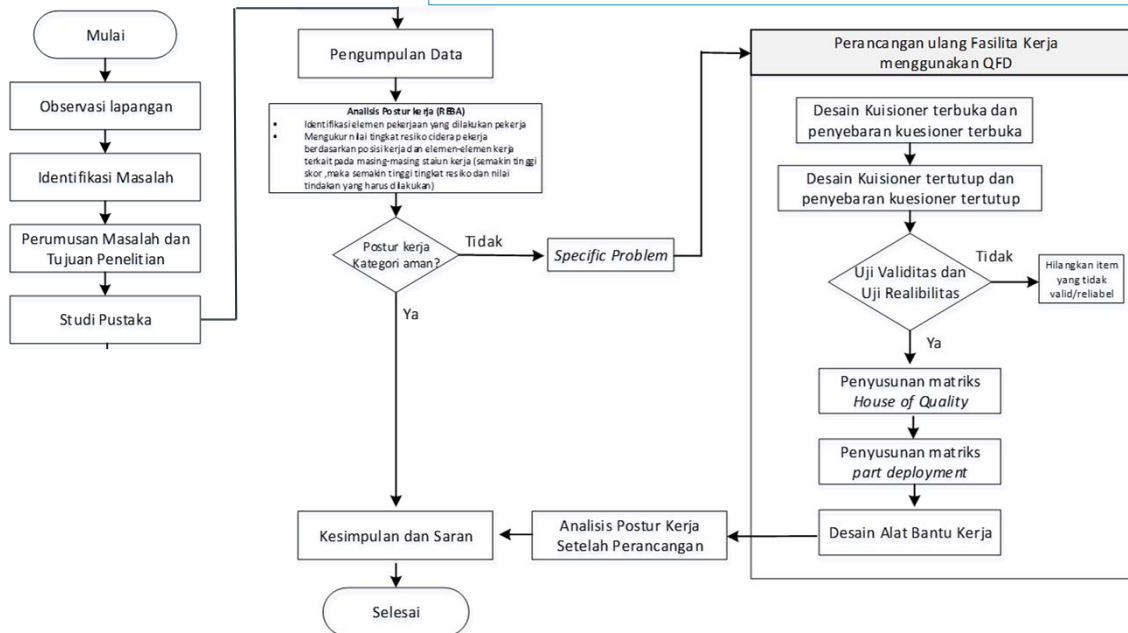
11

## Metode Pengolahan & Analisis Data.

1. Analisis postur kerja (REBA).
2. *Specific problem.*
3. Analisis QFD
4. Antropometri

12

## Diagram Alir Penelitian.



13

## HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN

### GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

#### Profil Perusahaan

- Industri Sempe Arumanis "AHA FOODS" atau populer dengan nama Industri Sempe Arumanis "Haji Ardi" merupakan industri makanan ringan (*snack*) yang berdiri sejak tahun 2011 yang bergerak pada pembuatan *snack* jadul sempe arumanis.
- Industri ini memiliki sekitar 70 Karyawan yang terbagi atas karyawan pabrik (produksi), karyawan kantor, dan sales. Dengan pemilik sekaligus pimpinan perusahaan yaitu Bapak H. Ardi Sahami.
- Lokasi kantor dan pabrik berada pada lokasi yang berbeda. Dimana lokasi kantor berada di kadipolo, Sendangtirta, Berbah. Sedangkan untuk pabriknya berada di Ngrangsang, Selomartani, Kalasan
- Kapasitas produksi rata-rata mencapai 10.800 bungkus/hari

#### Deskripsi Sempe arumanis



14

## PROSES PRODUKSI



Stasiun kerja Pemasakan Bahan



Stasiun kerja Pengolahan Bahan (Penarikan gulali)



Stasiun kerja Pembuatan adonan sempe



Stasiun kerja Pencetakan Sempe (Pengepressan & Pemanggangan)



Stasiun kerja Pemotongan Sempe (Penyisrikan)



Stasiun kerja Pengemasan Produk

## ANALISIS RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT (REBA) Penilaian Postur Kerja Operator Pada Setiap Stasiun Kerja

### 1. Stasiun Kerja Pemasakan Bahan



REBA skor grup A

Grup A		Leher											
		1				2				3			
Punggung	Kaki	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1		1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2		2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3		2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4		3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5		4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

REBA skor grup B

Grup B		Lengan Bawah					
		1			2		
Lengan Atas	Pergelangan Tangan	1	2	3	1	2	3
1		1	2	2	1	2	3
2		1	2	3	2	3	4
3		3	4	5	4	5	5
4		4	5	5	5	6	7
5		6	7	8	7	8	8
6		7	8	8	8	9	9

Skor C		Skor B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Skor A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Skor REBA = Skor C + Skor aktivitas  
= 3 + 1  
= 4

REBA skor C

## 2. Stasiun Kerja Pengolahan (Penarikan gulali)



REBA skor grup A

Grup A		Leher											
		1				2				3			
Punggung	Kaki	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1		1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2		2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3		2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4		3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5		4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

REBA skor grup B

Grup B		Lengan Bawah					
		1			2		
Lengan Atas	Pergelangan Tangan	1	2	3	1	2	3
1		1	2	2	1	2	3
2		1	2	3	2	3	4
3		3	4	5	4	5	5
4		4	5	5	5	6	7
5		6	7	8	7	8	8
6		7	8	8	8	9	9

REBA skor C

Skor C		Skor B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Skor A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Skor REBA = Skor C + Skor aktivitas  
 = 2 + 1  
 = 3

## 3. Stasiun Kerja Pembuatan Adonan Sempe



REBA skor grup A

Grup A		Leher											
		1				2				3			
Punggung	Kaki	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1		1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2		2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3		2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4		3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5		4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

REBA skor grup B

Grup B		Lengan Bawah					
		1			2		
Lengan Atas	Pergelangan Tangan	1	2	3	1	2	3
1		1	2	2	1	2	3
2		1	2	3	2	3	4
3		3	4	5	4	5	5
4		4	5	5	5	6	7
5		6	7	8	7	8	8
6		7	8	8	8	9	9

REBA skor C

Skor C		Skor B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Skor A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Skor REBA = Skor C + Skor aktivitas  
 = 2 + 2  
 = 4



#### 4. Stasiun Kerja Pencetakan Sempe (Pengepresan & pemanggangan)



REBA skor grup A

Grup A		Leher											
		1				2				3			
Punggung	Kaki	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1		1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2		2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3		2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4		3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5		4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

REBA skor grup B

Grup B		Lengan Bawah					
		1			2		
Lengan Atas	Pergelangan Tangan	1	2	3	1	2	3
1		1	2	2	1	2	3
2		1	2	3	2	3	4
3		3	4	5	4	5	5
4		4	5	5	5	6	7
5		6	7	8	7	8	8
6		7	8	8	8	9	9

REBA skor C

Skor C	Skor B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Skor REBA = Skor C + Skor aktivitas  
 = 1 + 1  
 = 2

#### 5. Stasiun Kerja Pemotongan sempe (Penyisrikan)



REBA skor grup A

Grup A		Leher											
		1				2				3			
Punggung	Kaki	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1		1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2		2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3		2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4		3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5		4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

REBA skor grup B

Grup B		Lengan Bawah					
		1			2		
Lengan Atas	Pergelangan Tangan	1	2	3	1	2	3
1		1	2	2	1	2	3
2		1	2	3	2	3	4
3		3	4	5	4	5	5
4		4	5	5	5	6	7
5		6	7	8	7	8	8
6		7	8	8	8	9	9

REBA skor C

Skor C	Skor B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Skor REBA = Skor C + Skor aktivitas  
 = 6 + 1  
 = 7

## 6. Stasiun Kerja Pengemasan Produk



REBA skor grup A

Grup A	Punggung	Kaki	Leher											
			1				2				3			
1	1	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	8
3	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	9	8
4	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	9	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	9	9

REBA skor grup B

Grup B	Lengan Atas	Pergelangan Tangan	Lengan Bawah					
			1			2		
1	1	1	1	2	3	1	2	3
2	2	2	2	3	4	2	3	4
3	3	3	3	4	5	3	4	5
4	4	4	4	5	6	4	5	6
5	5	5	5	6	7	5	6	7
6	6	6	6	7	8	6	7	8

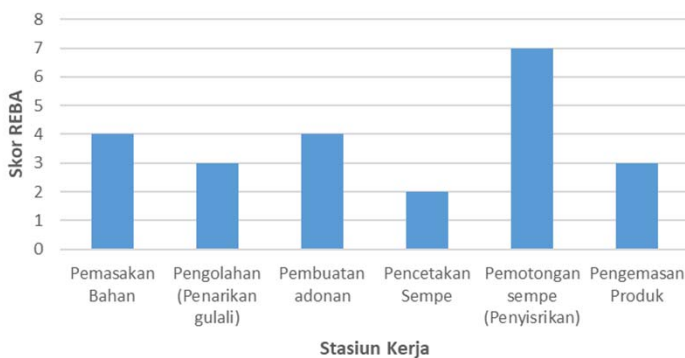
REBA skor C

Skor C	Skor B											
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

$$\begin{aligned} \text{Skor REBA} &= \text{Skor C} + \text{Skor aktivitas} \\ &= 2 + 1 \\ &= 3 \end{aligned}$$

## Rekapitulasi penilaian postur kerja pada semua stasiun kerja

Grafik Rekapitulasi Penilaian Postur kerja



No	Unit	Stasiun Kerja	Skor REBA	Level Resiko	Action Level	Tindakan
1	Arumanis	Pemasakan Bahan	4	Sedang	2	diperlukan perbaikan
2		Pengolahan (Penarikan gulali)	3	Rendah	1	Mungkin diperlukan perbaikan
3	Sempe	Pembuatan adonan	4	Sedang	2	Diperlukan perbaikan
4		Pencetakan Sempe	2	Rendah	1	Mungkin diperlukan perbaikan
5		Pemotongan sempe (Penyisrakan)	7	Sedang	2	Diperlukan perbaikan
6	Pengemasan Produk	Pengemasan Produk	3	Rendah	1	Mungkin diperlukan perbaikan

Berdasarkan grafik rekapitulasi penilaian postur kerja diatas dapat diketahui bahwa postur kerja yang memiliki skor REBA tertinggi adalah pada aktivitas kerja di stasiun kerja pemotongan sempe (penyisrakan) dengan skor 7.

Oleh karena itu, pada penelitian ini perbaikan postur kerja di fokuskan dan dilakukan pada aktivitas kerja pada stasiun kerja pemotongan sempe (penyisrakan).

## Specific Problem

Memperjelas masalah terhadap aktivitas kerja pada stasiun kerja yang teridentifikasi memiliki skor REBA tertinggi tersebut yaitu pada stasiun kerja pemotongan sempe (penyisrakan). Berdasarkan pengamatan dan wawancara dengan pekerja, teridentifikasi berbagai permasalahan-permasalahan berikut:

### 1. Penempatan peralatan penunjang kerja yang asal dan seadanya



### 3. Kursi yang digunakan tidak ideal (kurang ergonomis)



### 2. Peralatan yang digunakan masih sederhana dan seadanya



### 4. Keluhan *Postural Stress* Pada Operator

Menurut hasil wawancara secara langsung terhadap operator, keluhan yang dirasakan ketika melakukan pekerjaan adalah sebagai berikut:

- Kategori Berat: Pada lutut (Persendian kaki), kaki, serta punggung. Biasanya berupa nyeri dan pegal-pegal sampai malam hari.
- Kategori sedang: Nyeri pada pantat, lengan, dan leher.

23

## Analisis QFD

Pengumpulan Voice of Customer (VOC)

No	Pernyataan
1	Alat dapat memotong sempe secara melingkar dengan baik dan seragam
2	Alat dapat memotong sempe untuk berbagai macam ukuran standar (diameter 8 cm; 7,5 cm; 6 cm; 5,5 cm; 4,5 cm)
3	Alat dapat bergerak semi otomatis
4	Alat dapat merapikan hasil potongan
5	Terdapat tempat khusus untuk menaruh hasil sempe setelah pemotongan
6	Terdapat tempat khusus untuk menaruh limbah sisa pemotongan
7	Ukuran alat sesuai dengan dimensi tubuh
8	Alat mempunyai rangka yang kuat, kokoh, dan awet
9	Alat tahan terhadap guncangan dan benturan
10	Alat nyaman dan aman digunakan
11	Mempercepat proses kerja
12	Mudah digunakan (pengoperasian gampang)
13	Mudah perawatan dan pembersihan
14	Meringankan pekerjaan

24

# Analisis QFD

## Uji Validitas & Uji Reliabilitas

N of items	Cronbach's Alpha	Keterangan
14	0,761	Reliabel

No	Pernyataan	Corrected Item-Total Correlation (r Hitung)	r Tabel	Keterangan
1	Alat dapat memotong sempe secara melingkar dengan baik dan seragam	0,405	0,349	Valid
2	Alat dapat memotong sempe untuk berbagai macam ukuran standar (diameter 8 cm; 7,5 cm; 6 cm; 5,5 cm; 4,5 cm)	0,475	0,349	Valid
3	Alat dapat bergerak semi otomatis	0,589	0,349	Valid
4	Alat dapat merapikan hasil potongan	0,590	0,349	Valid
5	Terdapat tempat khusus untuk menaruh hasil sempe setelah pemotongan	0,490	0,349	Valid
6	Terdapat tempat khusus untuk menaruh limbah sisa pemotongan	0,406	0,349	Valid
7	Ukuran alat sesuai dengan dimensi tubuh	0,459	0,349	Valid
8	Alat mempunyai rangka yang kuat, kokoh, dan awet	0,467	0,349	Valid
9	Alat tahan terhadap guncangan dan benturan	0,431	0,349	Valid
10	Alat nyaman dan aman digunakan	0,390	0,349	Valid
11	Mempercepat proses kerja	0,654	0,349	Valid
12	Mudah digunakan (pengoperasian gampang)	0,433	0,349	Valid
13	Mudah perawatan dan pembersihan	0,695	0,349	Valid
14	Meringankan pekerjaan	0,590	0,349	Valid

25

# Analisis QFD

## Tingkat kepentingan atribut menurut pengguna

## Nilai Rata-rata Tingkat Kepentingan (Importance)

No	Dimensi	Pernyataan	Nilai
1	PERFORMANCE	Alat dapat memotong sempe secara melingkar dengan baik dan seragam	5
2		Alat dapat memotong sempe untuk berbagai macam ukuran standar (diameter 8 cm; 7,5 cm; 6 cm; 5,5 cm; 4,5 cm)	5
3	FEATURES	Alat dapat bergerak semi otomatis	4
4		Alat dapat merapikan hasil potongan	4
5		Terdapat tempat khusus untuk menaruh hasil sempe setelah pemotongan	4
6		Terdapat tempat khusus untuk menaruh limbah sisa pemotongan	4
7	RELIABILITY	Ukuran alat sesuai dengan dimensi tubuh	4
8		Alat mempunyai rangka yang kuat, kokoh, dan awet	5
9		Alat tahan terhadap guncangan dan benturan	4
10		Alat nyaman dan aman digunakan	5
11		Mempercepat proses kerja	5
12		Mudah digunakan (pengoperasian gampang)	4
13	SERVICEABILITY	Mudah perawatan dan pembersihan	4
14		Meringankan pekerjaan	5

No	Dimensi	Pernyataan	Nilai
1	PERFORMANCE	Alat dapat memotong sempe secara melingkar dengan baik dan seragam	4,66
2		Alat dapat memotong sempe untuk berbagai macam ukuran standar (diameter 8 cm; 7,5 cm; 6 cm; 5,5 cm; 4,5 cm)	4,63
3	FEATURES	Alat dapat bergerak semi otomatis	3,78
4		Alat dapat merapikan hasil potongan	4,19
5		Terdapat tempat khusus untuk menaruh hasil sempe setelah pemotongan	4,38
6		Terdapat tempat khusus untuk menaruh limbah sisa pemotongan	4,25
7	RELIABILITY	Ukuran alat sesuai dengan dimensi tubuh	3,94
8		Alat mempunyai rangka yang kuat, kokoh, dan awet	4,44
9		Alat tahan terhadap guncangan dan benturan	3,81
10		Alat nyaman dan aman digunakan	4,66
11		Mempercepat proses kerja	4,50
12		Mudah digunakan (pengoperasian gampang)	4,50
13	SERVICEABILITY	Mudah perawatan dan pembersihan	4,06
14		Meringankan pekerjaan	4,50

26

# Analisis QFD

## Nilai Target (Goal)

No	Dimensi	Pernyataan	Nilai
1	PERFORMANCE	Alat dapat memotong sempe secara melingkar dengan baik dan seragam	5
2		Alat dapat memotong sempe untuk berbagai macam ukuran standar (diameter 8 cm; 7,5 cm; 6 cm; 5,5 cm; 4,5 cm)	5
3	FEATURES	Alat dapat bergerak semi otomatis	4
4		Alat dapat merapikan hasil potongan	3
5		Terdapat tempat khusus untuk menaruh hasil sempe setelah pemotongan	4
6		Terdapat tempat khusus untuk menaruh limbah sisa pemotongan	4
7	RELIABILITY	Ukuran alat sesuai dengan dimensi tubuh	3
8		Alat mempunyai rangka yang kuat, kokoh, dan awet	4
9		Alat tahan terhadap guncangan dan benturan	3
10		Alat nyaman dan aman digunakan	4
11		Mempercepat proses kerja	4
12	SERVICEABILITY	Mudah digunakan (pengoperasian gampang)	4
13		Mudah perawatan dan pembersihan	4
14		Meringankan pekerjaan	4

## Nilai Sales Point

No	Dimensi	Pernyataan	Nilai
1	PERFORMANCE	Alat dapat memotong sempe secara melingkar dengan baik dan seragam	1,5
2		Alat dapat memotong sempe untuk berbagai macam ukuran standar (diameter 8 cm; 7,5 cm; 6 cm; 5,5 cm; 4,5 cm)	1,5
3	FEATURES	Alat dapat bergerak semi otomatis	1,5
4		Alat dapat merapikan hasil potongan	1
5		Terdapat tempat khusus untuk menaruh hasil sempe setelah pemotongan	1,2
6		Terdapat tempat khusus untuk menaruh limbah sisa pemotongan	1,2
7	RELIABILITY	Ukuran alat sesuai dengan dimensi tubuh	1
8		Alat mempunyai rangka yang kuat, kokoh, dan awet	1,5
9		Alat tahan terhadap guncangan dan benturan	1,2
10		Alat nyaman dan aman digunakan	1,2
11		Mempercepat proses kerja	1,2
12	SERVICEABILITY	Mudah digunakan (pengoperasian gampang)	1,2
13		Mudah perawatan dan pembersihan	1,2
14		Meringankan pekerjaan	1,2

Nilai	Keterangan
1	Tidak terdapat penjualan / tidak menguntungkan perusahaan
1,2	Titik penjualan menengah / cukup menguntungkan perusahaan
1,5	Titik penjualan tertinggi / dapat menguntungkan perusahaan

27

# Analisis QFD

## Nilai Scale Up Factor

$$\text{Scale Up Factor} = \frac{\text{goal}}{\text{Importance to customer}}$$

No	Dimensi	Pernyataan	Nilai
1	PERFORMANCE	Alat dapat memotong sempe secara melingkar dengan baik dan seragam	1,074
2		Alat dapat memotong sempe untuk berbagai macam ukuran standar (diameter 8 cm; 7,5 cm; 6 cm; 5,5 cm; 4,5 cm)	1,081
3	FEATURES	Alat dapat bergerak semi otomatis	1,058
4		Alat dapat merapikan hasil potongan	0,716
5		Terdapat tempat khusus untuk menaruh hasil sempe setelah pemotongan	0,914
6		Terdapat tempat khusus untuk menaruh limbah sisa pemotongan	0,941
7	RELIABILITY	Ukuran alat sesuai dengan dimensi tubuh	0,762
8		Alat mempunyai rangka yang kuat, kokoh, dan awet	0,901
9		Alat tahan terhadap guncangan dan benturan	0,787
10		Alat nyaman dan aman digunakan	0,859
11		Mempercepat proses kerja	0,889
12	SERVICEABILITY	Mudah digunakan (pengoperasian gampang)	0,889
13		Mudah perawatan dan pembersihan	0,985
14		Meringankan pekerjaan	0,889

## Nilai Raw Weight

$$\text{Raw weight} = (\text{importance to customer}) \times (\text{scale up factor}) \times (\text{sales point})$$

No	Dimensi	Pernyataan	Nilai
1	PERFORMANCE	Alat dapat memotong sempe secara melingkar dengan baik dan seragam	7,5
2		Alat dapat memotong sempe untuk berbagai macam ukuran standar (diameter 8 cm; 7,5 cm; 6 cm; 5,5 cm; 4,5 cm)	7,5
3	FEATURES	Alat dapat bergerak semi otomatis	6
4		Alat dapat merapikan hasil potongan	3
5		Terdapat tempat khusus untuk menaruh hasil sempe setelah pemotongan	4,8
6		Terdapat tempat khusus untuk menaruh limbah sisa pemotongan	4,8
7	RELIABILITY	Ukuran alat sesuai dengan dimensi tubuh	3
8		Alat mempunyai rangka yang kuat, kokoh, dan awet	6
9		Alat tahan terhadap guncangan dan benturan	3,6
10		Alat nyaman dan aman digunakan	4,8
11		Mempercepat proses kerja	4,8
12	SERVICEABILITY	Mudah digunakan (pengoperasian gampang)	4,8
13		Mudah perawatan dan pembersihan	4,8
14		Meringankan pekerjaan	4,8

28

# Analisis QFD

Nilai Normalisasi Nilai Boobot

$$\text{Normalized Raw weight} = \frac{\text{raw weight}}{\sum \text{Raw weight}}$$

No	Dimensi	Pernyataan	Nilai
1	PERFORMANCE	Alat dapat memotong sempe secara melingkar dengan baik dan seragam	0,107
2		Alat dapat memotong sempe untuk berbagai macam ukuran standar (diameter 8 cm; 7,5 cm; 6 cm; 5,5 cm; 4,5 cm)	0,107
3	FEATURES	Alat dapat bergerak semi otomatis	0,085
4		Alat dapat merapikan hasil potongan	0,043
5		Terdapat tempat khusus untuk menaruh hasil sempe setelah pemotongan	0,068
6		Terdapat tempat khusus untuk menaruh limbah sisa pemotongan	0,068
7	RELIABILITY	Ukuran alat sesuai dengan dimensi tubuh	0,043
8		Alat mempunyai rangka yang kuat, kokoh, dan awet	0,085
9		Alat tahan terhadap guncangan dan benturan	0,051
10		Alat nyaman dan aman digunakan	0,068
11		Mempercepat proses kerja	0,068
12	SERVICEABILITY	Mudah digunakan (pengoperasian gampang)	0,068
13		Mudah perawatan dan pembersihan	0,068
14		Meringankan pekerjaan	0,068

Sumber: pengolahan data (2018)

29

# Analisis QFD

Karakteristik Teknik  
(Technical Characteristic)

No	Karakteristik teknik
1	Desain Alat
2	Desain Pisau
3	Jenis motor penggerak
4	Tinggi Alat
5	Ukuran alat
6	Material rangka
7	Material casing

Sumber: Hasil wawancara (2018)

Technical Response Matrix (Substitute Quality Characteristic / SQC)

No	Technical requirement	Direction of Goodness
1	Desain Alat	MTB
2	Desain Pisau	MTB
3	Jenis motor penggerak	TB
4	Tinggi Alat	TB
5	Ukuran alat	TB
6	Material rangka	MTB
7	Material casing	MTB

Simbol	Arti
MTB	<i>The More The Better</i> (semakin tinggi atau banyak semakin bagus), target maksimal tidak terbatas.
LTB	<i>The Less The Better</i> (semakin kecil atau sedikit semakin bagus), target maksimal adalah nol.
TB	<i>Target is Best</i> (untuk ukuran tertentu sudah bagus / nilai optimal), target maksimal adalah sedekat mungkindengan nilai optimal.

30

# Analisis QFD

Simbol	Pengertian (tingkat kepentingan)	Nilai Numerik (Bobot)
△	Mungkin ada hubungan (lemah)	1
○	Hubungannya Sedang	3
◎	Sangat kuat hubungannya	9

## Impact

No	Pernyataan (kebutuhan konsumen)	Desain alat	Desain Pisau	Jenis motor penggerak	Tinggi Alat	Ukuran Alat	Material rangka	Material casing
1	Alat dapat memotong sempe secara melingkar dengan baik dan seragam	◎	◎	○				
2	Alat dapat memotong melingkar sempe untuk berbagai macam ukuran standar (diameter 8 cm; 7,5 cm; 6 cm; 5,5 cm; 4,5 cm)	○	◎					
3	Alat dapat bergerak semi otomatis	◎	△	◎				
4	Alat dapat merapikan hasil potongan	◎	△					
5	Terdapat tempat khusus untuk menaruh hasil sempe setelah pemotongan	◎				△		
6	Terdapat tempat khusus untuk menaruh limbah sisa pemotongan	◎				△		
7	Ukuran alat sesuai dengan dimensi tubuh	○			◎	◎		
8	Alat mempunyai rangka yang kuat, kokoh, dan awet	○				◎	◎	◎
9	Alat tahan terhadap guncangan dan benturan	◎			○	◎	◎	◎
10	Alat nyaman dan aman digunakan	◎	△	○	○	○	△	△
11	Mempercepat proses kerja	○	△	○				
12	Mudah digunakan (pengoperasian gampang)	○	△	△	△	○		
13	Mudah perawatan dan pembersihan	○				○	△	△
14	Meringankan pekerjaan	○	△	○	△	△		

	Desain alat	Desain Pisau	Jenis motor penggerak	Tinggi Alat	Ukuran Alat	Material rangka	Material casing
Alat dapat memotong sempe secara melingkar dengan baik dan seragam	9	9	3				
Alat dapat memotong melingkar sempe untuk berbagai macam ukuran standar (diameter 8 cm; 7,5 cm; 6 cm; 5,5 cm; 4,5 cm)	3	9					
Alat dapat bergerak semi otomatis	9	1	9				
Alat dapat merapikan hasil potongan	9	1					
Terdapat tempat khusus untuk menaruh hasil sempe setelah pemotongan	9				1		
Terdapat tempat khusus untuk menaruh limbah sisa pemotongan	9				1		
Ukuran alat sesuai dengan dimensi tubuh	3			9	9		
Alat mempunyai rangka yang kuat, kokoh, dan awet	3				3	9	9
Alat tahan terhadap guncangan dan benturan	9			3	3	9	9
Alat nyaman dan aman digunakan	9	1		3	3	1	1
Mempercepat proses kerja	3	1	3				
Mudah digunakan (pengoperasian gampang)	3	1	1	1	3		
Mudah perawatan dan pembersihan	3				3	1	1
Meringankan pekerjaan	3	1	3	1	1		

31

# Analisis QFD

## Priority (Prioritas)

### Relationship

$$\text{Relationship} = \text{Nilai Impact} \times \text{normalize raw weight}$$

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
per1	0,962	0,962	0,321	0,000	0,000	0,000	0,000
per2	0,321	0,962	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ftr1	0,769	0,085	0,769	0,000	0,000	0,000	0,000
ftr2	0,385	0,043	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
ftr3	0,615	0,000	0,000	0,000	0,068	0,000	0,000
ftr4	0,615	0,000	0,000	0,000	0,068	0,000	0,000
rel1	0,128	0,000	0,000	0,385	0,385	0,000	0,000
rel2	0,256	0,000	0,000	0,000	0,256	0,769	0,769
rel3	0,462	0,000	0,000	0,154	0,154	0,462	0,462
rel4	0,615	0,068	0,000	0,205	0,205	0,068	0,068
rel5	0,205	0,068	0,205	0,000	0,000	0,000	0,000
serv1	0,205	0,068	0,068	0,068	0,205	0,000	0,000
serv2	0,205	0,000	0,000	0,000	0,205	0,068	0,068
serv3	0,205	0,068	0,205	0,068	0,068	0,000	0,000

### 1. Menghitung contribution

Kode	Nilai kontribusi
K1	5,949
K2	2,325
K3	1,568
K4	0,880
K5	1,615
K6	1,368
K7	1,368
total	15,073

### 2. Normalisasi kontribusi

Kode	Normalisasi kontribusi
K1	0,395
K2	0,154
K3	0,104
K4	0,058
K5	0,107
K6	0,091
K7	0,091

### 3. Prioritas

Kode	Prioritas
K1	1
K2	2
K5	3
K3	4
K6	5
K7	6
K4	7

## Hubungan antar karakteristik teknik (Technical Correlation)

	Desain alat	Desain Pisau	Jenis motor penggerak	Tinggi Alat	Ukuran Alat	Material rangka	Material casing
Desain alat							
Desain Pisau	++						
Jenis motor penggerak	+						
Tinggi Alat	++						
Ukuran Alat	+	+	+	++			
Material rangka	+	+			+		++
Material casing	+					++	

### Keterangan:

- ++ = memiliki hubungan sangat kuat
- + = memiliki hubungan kuat
- = memiliki hubungan lemah

32

# Analisis QFD

## House of Quality (HOQ) I

Legend	
++	Sangat Kuat
+	Kuat
-	Lemah

Voice of Customer	House of Quality								Modul	Importance to Customer	Goal	Sales Point	Improvement Ratio	Raw Weight	Normalized Raw Weight
	Desain Alat	Desain Pisau	Jenis motor penggerak	Tinggi Alat	Ukuran Alat	Material Rangka	Material Casing	MTB							
<b>Direction of Goodness</b>	MTB	MTB	TB	TB	TB	MTB	MTB								
Alat dapat memotong sempe secara melingkar dengan baik dan seragam	0,962	0,962	0,321					5	4,66	5	1,5	1,074	7,5	0,107	
Alat dapat memotong sempe untuk berbagai macam ukuran standar (diameter 8 cm, 7,5 cm, 6 cm, 5,5 cm, 4,5 cm)	0,321	0,962						5	4,63	5	1,5	1,081	7,5	0,107	
Alat dapat bergerak semi otomatis	0,769	0,085	0,769					4	3,78	4	1,5	1,058	6	0,085	
Alat dapat merapikan hasil potongan	0,385	0,043						4	4,13	3	1	0,716	3	0,043	
Terdapat tempat khusus untuk menaruh hasil sempe setelah pemotongan	0,615				0,068			4	4,38	4	1,2	0,914	4,8	0,068	
Terdapat tempat khusus untuk menaruh limbah sisa pemotongan	0,615				0,068			4	4,25	4	1,2	0,941	4,8	0,068	
Ukuran alat sesuai dengan dimensi tubuh	0,128			0,385	0,385			4	3,94	3	1	0,762	3	0,043	
Alat mempunyai rangka yang kuat, kokoh, dan awet	0,256				0,256	0,769	0,769	5	4,44	4	1,5	0,901	6	0,085	
Alat tahan terhadap guncangan dan benturan	0,462			0,154	0,154	0,462	0,462	4	3,81	3	1,2	0,787	3,6	0,051	
Alat nyaman dan aman digunakan	0,615	0,068		0,205	0,205	0,068	0,068	5	4,66	4	1,2	0,859	4,8	0,068	
Mempercepat proses kerja	0,205	0,068	0,205					5	4,50	4	1,2	0,889	4,8	0,068	
Mudah digunakan (pengoperasian gampang)	0,205	0,068	0,068	0,068	0,205			4	4,50	4	1,2	0,889	4,8	0,068	
Mudah perawatan dan pemberisan	0,205				0,205	0,068		4	4,06	4	1,2	0,985	4,8	0,068	
Meringankan pekerjaan	0,205	0,068	0,205	0,068	0,068			5	4,50	4	1,2	0,889	4,8	0,068	
<b>Contribution</b>	5,949	2,325	1,568	0,880	1,615	1,368	1,368								
<b>Normalize Contribution</b>	0,395	0,154	0,104	0,058	0,107	0,091	0,091								
<b>Prioritas</b>	1	2	4	7	3	5	6								

33

# Analisis QFD II

## Kebutuhan Teknik

No	Karakteristik teknik
1	Desain Alat
2	Desain Pisau
3	Jenis motor penggerak
4	Tinggi Alat
5	Ukuran alat
6	Material rangka
7	Material casing

## Part Deployment

No	Part Deployment	Direction of goodness
1	Rangka besi	MTB
2	Casing plat stainless	MTB
3	Papan Kayu	TB
4	Pisau ukir (serut)	MTB
5	Rail Pisau (jalur gerak pisau)	TB
6	Handle pisau	TB
7	Batang kikir	MTB
8	Dinamo (motor)	TB
9	Pedal dinamo (Control speed)	TB
10	Set pencekam (Plat cekam, As, Hubset)	TB
11	Set Penjepit (AS, Pegas, Kabel sling)	TB
12	Pedal sling (control penjepit)	TB
13	Keranjang penampung	TB
14	Baut dan mur	TB
15	kursi	TB

Simbol	Arti
MTB	The More The Better (semakin tinggi atau banyak semakin bagus), target maksimal tidak terbatas.
LTB	The Less The Better (semakin kecil atau sedikit semakin bagus), target maksimal adalah nol.
TB	Target is Best (untuk ukuran tertentu sudah bagus / nilai optimal), target maksimal adalah sedekat mungkindengan nilai optimal.

34



# Analisis QFD II

Hubungan karakteristik komponen dengan kebutuhan teknik

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
K1	⊙	⊙	△	⊙	○	△	△	⊙	○	⊙	⊙	○		○	⊙
K2	○			⊙	⊙	⊙									
K3	○							⊙	⊙	△				△	
K4	⊙	△	△	⊙	⊙	○	△	○		○	○		○		⊙
K5	⊙	△	△					○							⊙
K6	⊙	⊙	△	⊙	⊙	○	△	○		○	○	○			○
K7	⊙	⊙	△											⊙	

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
K1	9	9	1	9	3	1	1	9	3	9	9	3	0	3	9
K2	3	0	0	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0	3	0
K3	3	0	0	0	0	0	0	9	9	1	0	0	0	1	0
K4	9	1	1	9	9	3	1	3	0	3	3	0	3	0	9
K5	9	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	9
K6	9	9	1	9	9	3	1	3	0	3	3	3	0	0	3
K7	9	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0

Keterangan:  
 ⊙ = Kuat  
 ○ = Sedang  
 △ = Lemah

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| K1 = Desain Alat           | P1 = Rangka besi                            |
| K2 = Desain Pisau          | P2 = Casing plat <i>stainless</i>           |
| K3 = Jenis motor penggerak | P3 = Papan Kayu                             |
| K4 = Tinggi Alat           | P4 = Pisau ukir (serut)                     |
| K5 = Ukuran alat           | P5 = Rail Pisau (jahur gerak pisau)         |
| K6 = Material rangka       | P6 = <i>Handle</i> pisau                    |
| K7 = Material casing       | P7 = Batang kikir                           |
|                            | P8 = Dinamo (motor)                         |
|                            | P9 = Pedal dinamo (Control speed)           |
|                            | P10 = Set pencekam (Plat cekam, As, Hubset) |
|                            | P11 = Set Penjepit (AS, Pegas, Kabel sling) |
|                            | P12 = Pedal sling (control penjepit)        |
|                            | P13 = Keranjang penampung                   |
|                            | P14 = Baut dan mur                          |
|                            | P15 = kursi                                 |

# Analisis QFD II

Contribution part deployment

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
K1	3,552	3,552	0,395	3,552	1,184	0,395	0,395	3,552	1,184	3,552	3,552	1,184	0	1,184	3,552
K2	0,463	0	0	1,388	1,388	1,388	0	0	0	0	0	0	0	0,463	0
K3	0,312	0	0	0	0	0	0	0,936	0,936	0,104	0	0	0	0,104	0
K4	0,525	0,058	0,058	0,525	0,525	0,175	0,058	0,175	0	0,175	0,175	0	0,175	0	0,525
K5	0,964	0,107	0,107	0	0	0	0	0,321	0	0	0	0	0	0	0,964
K6	0,817	0,817	0,091	0,817	0,817	0,272	0,091	0,272	0	0,272	0,272	0,272	0	0	0,272
K7	0,817	0,817	0,091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,817	0

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| K1 = Desain Alat           | P1 = Rangka besi                            |
| K2 = Desain Pisau          | P2 = Casing plat <i>stainless</i>           |
| K3 = Jenis motor penggerak | P3 = Papan Kayu                             |
| K4 = Tinggi Alat           | P4 = Pisau ukir (serut)                     |
| K5 = Ukuran alat           | P5 = Rail Pisau (jahur gerak pisau)         |
| K6 = Material rangka       | P6 = <i>Handle</i> pisau                    |
| K7 = Material casing       | P7 = Batang kikir                           |
|                            | P8 = Dinamo (motor)                         |
|                            | P9 = Pedal dinamo (Control speed)           |
|                            | P10 = Set pencekam (Plat cekam, As, Hubset) |
|                            | P11 = Set Penjepit (AS, Pegas, Kabel sling) |
|                            | P12 = Pedal sling (control penjepit)        |
|                            | P13 = Keranjang penampung                   |
|                            | P14 = Baut dan mur                          |
|                            | P15 = kursi                                 |

Normalize Contribution part deployment

kode	Normalisasi kontribusi
P1	0,145
P2	0,104
P3	0,014
P4	0,122
P5	0,076
P6	0,043
P7	0,011
P8	0,102
P9	0,041
P10	0,080
P11	0,078
P12	0,028
P13	0,003
P14	0,050
P15	0,103

Prioritas part deployment

No	Component Characteristic	Prioritas part Deployment
1	Rangka besi	1
2	Pisau ukir (serut)	2
3	Casing plat <i>stainless</i>	3
4	Kursi	4
5	Dinamo	5
6	Set pencekam	6
7	Set penjepit	7
8	Rail pisau	8
9	Baut dan mur	9
10	Handle pisau	10
11	Pedal dinamo	11
12	Pedal sling	12
13	Papan kayu	13
14	Batang kikir	14
15	Keranjang penampung	15

# Analisis QFD II

## Hubungan antar part deployment

Keterangan:

- ++ = memiliki hubungan sangat kuat
- + = memiliki hubungan kuat
- = memiliki hubungan lemah

	Rangka besi	Casing plat stainless	Papan Kayu	Pisau ukir (serut)	Rail Pisau (jalur gerak pisau)	Handle pisau	Batang kikir	Dinamo (motor)	Pedal dinamo (Control speed)	Set pencekam (Plat cekam, As, Hubset)	Set Penjepit (AS, Pegas, Kabel sling)	Pedal sling (control penjepit)	Keranjang penampung	Baut dan mur	kursi
Rangka besi	++														
Casing plat stainless	++														
Papan Kayu	+														
Pisau ukir (serut)	++	-			++	++									
Rail Pisau (jalur gerak pisau)	++	-		++		++	+								
Handle pisau	++	-		++	++										
Batang kikir	+	-			+										
Dinamo (motor)	++	+							++	++	+			++	
Pedal dinamo (Control speed)	-							++							
Set pencekam (Plat cekam, As, Hubset)	++	-		+			-	++		++	+			+	
Set Penjepit (AS, Pegas, Kabel sling)	++	-		+			-	+	++		++			+	
Pedal sling (control penjepit)	++							-		+	++			++	
Keranjang penampung	+	+													
Baut dan mur	++	++	+	++	+	+		++	+	+	++				
kursi	+														

# Analisis QFD II

## House of Quality (HOQ) II

Legend	
++	Sangat Kuat
+	Kuat
-	Lemah

	Rangka besi	Casing plat stainless	Papan kayu	Pisau ukir (serut)	Rail Pisau	Handle pisau	Batang kikir	Dinamo 120W	Pedal dinamo	Set Pencekam	Set Penjepit	Pedal sling	Keranjang penampung	Baut dan mur	Kursi
<b>Direction Of Goodness</b>	MTB	MTB	TB	MTB	TB	TB	MTB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB	TB
<b>Desain Alat</b>	3,552	3,552	0,395	3,552	1,184	0,395	0,395	3,552	1,184	3,552	3,552	1,184		1,184	3,552
<b>Desain Pisau</b>	0,463			1,388	1,388	1,388									0,463
<b>Jenis motor penggerak</b>	0,312							0,936	0,936	0,104					0,104
<b>Tinggi Alat</b>	0,525	0,058	0,058	0,525	0,525	0,175	0,058	0,175		0,175	0,175		0,175		0,525
<b>Ukuran Alat</b>	0,964	0,107	0,107					0,321							0,964
<b>Material rangka</b>	0,817	0,817	0,091	0,817	0,817	0,272	0,091	0,272		0,272	0,272	0,272			0,272
<b>Material casing</b>	0,817	0,817	0,091												0,817
<b>Contribution</b>	7,450	5,351	0,742	6,283	5,915	2,230	0,544	5,297	2,120	4,104	4,000	1,456	0,175	2,568	5,314
<b>Normalize Contribution</b>	0,145	0,104	0,014	0,122	0,076	0,043	0,011	0,102	0,041	0,080	0,078	0,028	0,003	0,050	0,103
<b>Prioritas</b>	1	3	13	2	8	10	14	5	11	6	7	12	15	9	4

# DESAIN ALAT

Dimana melalui analisis *Quality Function Deployment* (QFD), didapatkan suara konsumen (*voice of customer*) untuk mendesain produk alat bantu kerja pada aktivitas penyisiran sempe (memotong untuk membentuk sempe berbentuk lingkaran dan sesuai dimensi ukuran) yang baik, aman dan semi mekanis.



39



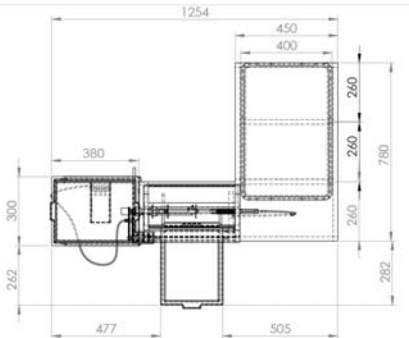
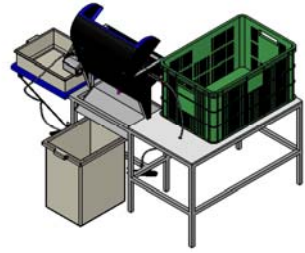
# DESAIN ALAT



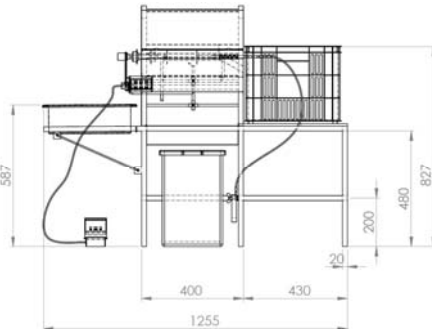
40

# DIMENSI ALAT. (1)

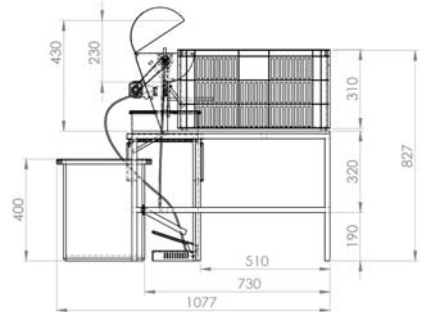
- Untuk dimensi ukuran perancangan alat ini, didasarkan pada perhitungan data antropometri yang ada di bank data antropometri Laboratorium APK dan ergonomi. Serta menyesuaikan ukuran standar komponen.



Tampak Atas



Tampak belakang

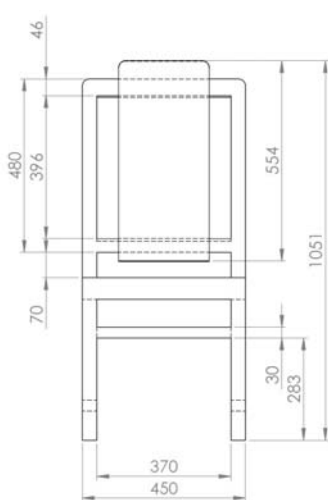
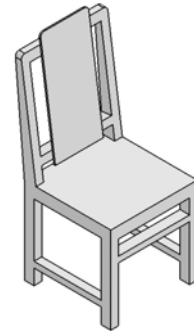


Tampak Samping

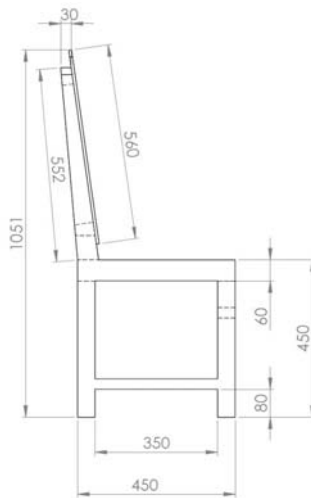
Satuan dimensi dalam milimeter (mm).

# DIMENSI ALAT. (2)

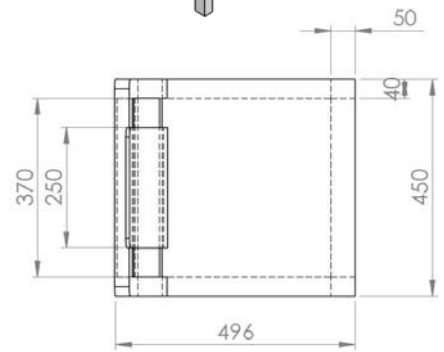
- Untuk dimensi ukuran perancangan alat ini, didasarkan pada perhitungan data antropometri yang ada di bank data antropometri Laboratorium APK dan ergonomi. Serta menyesuaikan ukuran standar komponen.



Tampak Depan



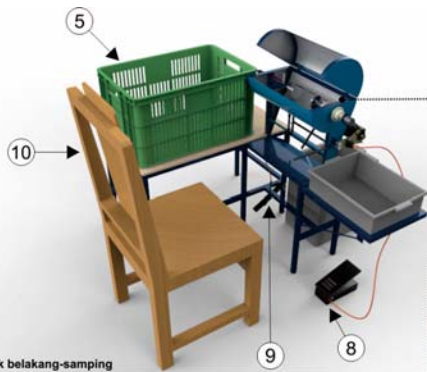
Tampak Samping



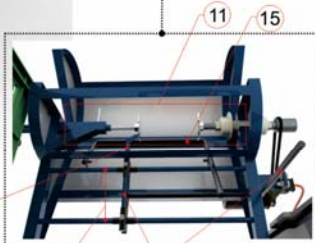
Tampak Atas

Satuan dimensi dalam milimeter (mm).

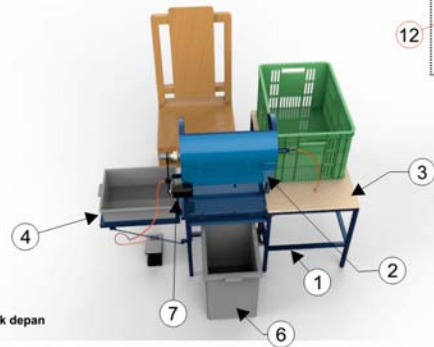
# Bagian-bagian Alat.



Tampak belakang-samping



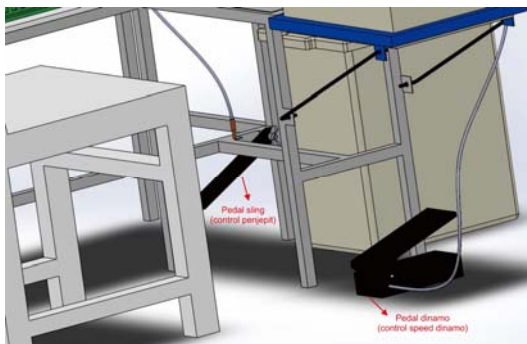
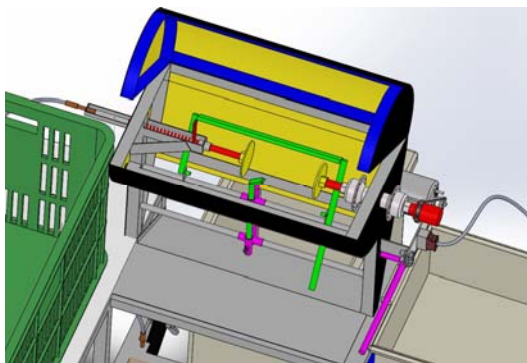
Tampak bagian dalam alat



Tampak depan

### Keterangan:

1. Rangka besi, berfungsi sebagai kerangka alat.
2. Casing plat *stainless*, berfungsi sebagai penutup bagian utama alat.
3. Papan kayu, berfungsi sebagai penyangga keranjang kontainer.
4. Baskom plastik, berfungsi sebagai tempat untuk menaruh sempe sebelum proses pemotongan (penyisiran).
5. Keranjang sampah, berfungsi sebagai tempat untuk menaruh & menampung limbah sisa pemotongan (penyisiran).
6. Keranjang plastik kontainer, berfungsi untuk menaruh sempe yang telah terbentuk melingkar.
7. Dinamo (motor) 120 W, berfungsi sebagai penggerak (memutar) pencelam.
8. Pedal dinamo (control speed), berfungsi untuk mengatur kecepatan perputaran motor.
9. Pedal sling (control penjepit), berfungsi untuk mengatur set penjepitan.
10. Kursi, berfungsi sebagai tempat duduk operator.
11. Set pencekam & penjepit, berfungsi untuk mencekam dan menjepit sempe (objek kerja). *Part* dari set pencekam adalah plat cekam, *laker*, *As*, *Bearing (Hubset)*. Dan *part* dari set penjepit adalah pegas dan label sling.
12. Pisau ukir (*serut*), berfungsi untuk memotong (*menserut*) sempe (objek kerja).
13. Rali pisau (*jalur gerak pisau*), berfungsi sebagai jalur pergerakan pisau dan sebagai dudukan batang kikir.
14. Handle pisau, berfungsi sebagai pegangan dalam menggerakkan (*menggeser*) pisau. *Handle* terbagi 2: pada batang pisau (utama) dan *handle* alternatif untuk mengembalikan ke posisi awal.
15. Batang kikir, berfungsi untuk merapikan hasil pemotongan (penyisiran).



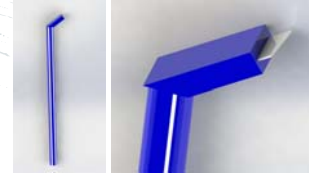
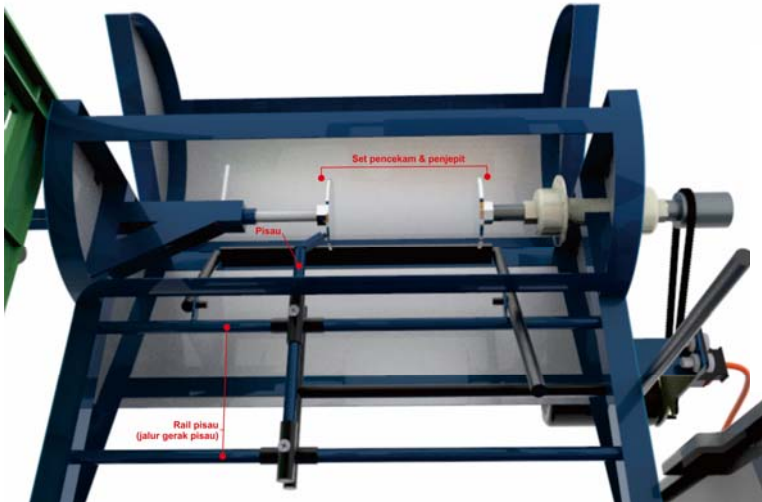
# CARA KERJA ALAT.

- Cara kerja alat ini adalah melakukan pemotongan untuk membentuk objek kerja berbentuk lingkaran. Mekanismenya seperti pada mesin bubut. Dimana objek kerja (sempe) digerakkan memutar dengan motor 120 W (dynamo mesin jahit) dan dilakukan pemotongan dengan pisau ukir dengan cara diserut. Mekanisme kerja alat ini mirip dengan mesin bubut dan secara pengoperasian mirip dengan mesin jahit.



## Penerapan *Voice of Customer* (VOC) pada konsep desain alat bantu.

1. Alat dapat memotong sempe secara melingkar dengan baik dan seragam.



45

## Penerapan *Voice of Customer* (VOC) pada konsep desain alat bantu.

2. Alat dapat memotong sempe untuk berbagai macam ukuran standar (diameter 8 cm; 7,5 cm; 6 cm; 5,5 cm; 4,5 cm).

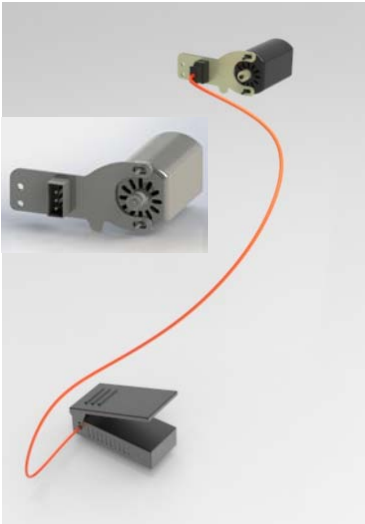


- Agar dapat digunakan untuk memotong berbagai ukuran, maka pisau didesain *adjustable* (dapat disesuaikan). Yang dikontrol dengan 2 buah baut.

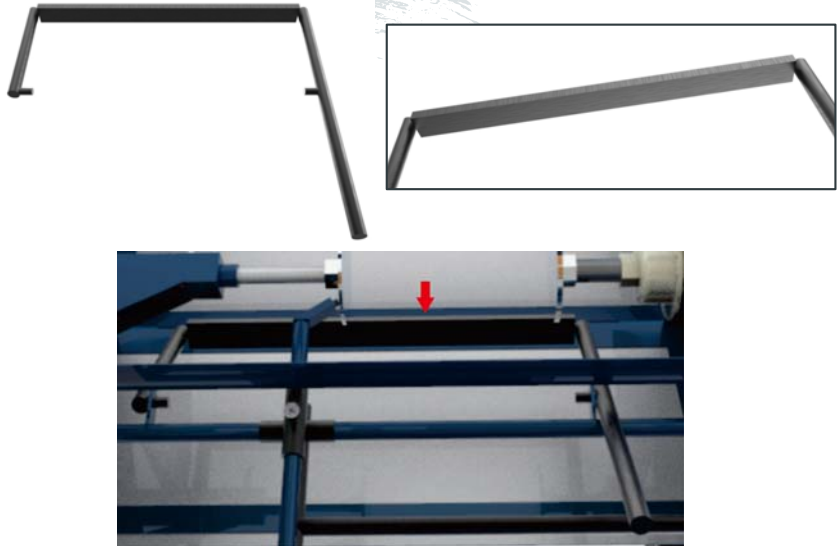
46

## Penerapan *Voice of Customer* (VOC) pada konsep desain alat bantu.

3. Alat dapat bergerak semi otomatis



4. Alat dapat merapikan hasil potongan



47

## Penerapan *Voice of Customer* (VOC) pada konsep desain alat bantu.

5. Terdapat tempat khusus untuk menaruh hasil sempe setelah pemotongan.



Keranjang plastik kontainer digunakan sebagai tempat untuk menaruh sempe yang telah dipotong. Kemudian penempatannya di samping kiri tubuh operator. Sehingga dapat lebih mudah dijangkau.

48

## Penerapan *Voice of Customer* (VOC) pada konsep desain alat bantu.

6. Terdapat tempat khusus untuk menaruh limbah sisa pemotongan.



Casing alat dibuat tertutup yang bertujuan agar serbuk-serbuk sisa potongan tidak berhamburan / tercecer dan untuk mengarahkan serbuk-serbuk sisa potongan menuju ke arah bawah. Kemudian di bagian bawahnya dibuat penampang miring ke arah keranjang sampah. Keranjang sampah tersebut digunakan untuk menampung limbah sisa potongan.

49

## Penerapan *Voice of Customer* (VOC) pada konsep desain alat bantu.

7. Ukuran alat sesuai dengan dimensi tubuh

8. Alat mempunyai rangka yang kokoh, kuat, dan awet.



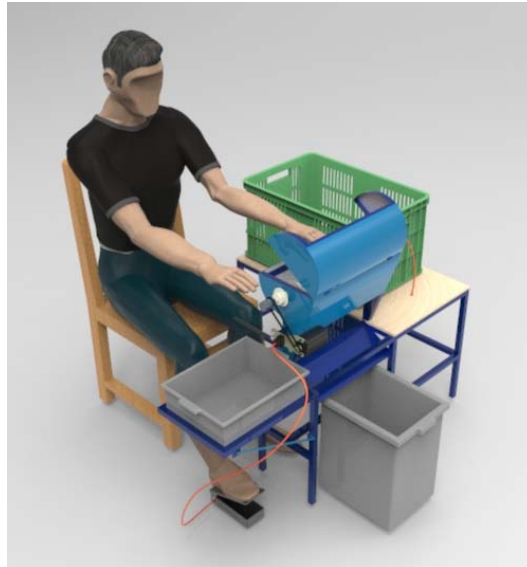
50



## Penerapan *Voice of Customer* (VOC) pada konsep desain alat bantu.

9. Alat tahan terhadap guncangan dan benturan

10. Alat nyaman dan aman digunakan



Secara penggunaan alat ini mudah digunakan, karena operator bekerja dengan posisi duduk pada kursi yang dilengkapi dengan sandaran yang mana berfungsi untuk menyediakan kenyamanan pada postur tubuh operator ketika sedang bekerja. Kemudian alat juga dilengkapi casing penutup yang berfungsi untuk memberikan keamanan ketika digunakan.

51

## Penerapan *Voice of Customer* (VOC) pada konsep desain alat bantu.

11. Mempercepat proses kerja

- Dalam sekali pengerjaan alat ini dapat memotong lebih banyak keping sempe, kemudian karena sudah semi-mekanis sehingga pengerjaan dapat lebih cepat dari sebelumnya..

12. Mudah digunakan (Pengoperasian gampang)

52

## Penerapan *Voice of Customer* (VOC) pada konsep desain alat bantu.

### 13. Mudah perawatan dan pembersihan



### 14. Meringankan pekerjaan

Dengan postur kerja yang dilakukan dengan posisi yang baik yaitu posisi duduk dan pengoperasian alat yang semi-mekanis. Sehingga pekerjaan menjadi lebih ringan.

53

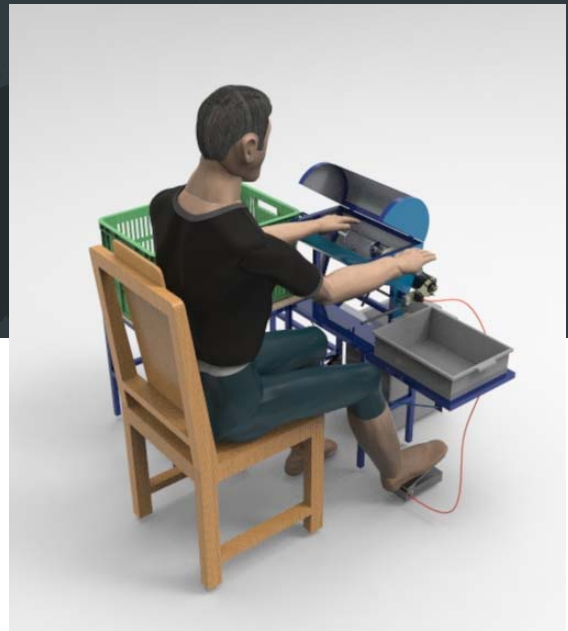
## MATERIAL & BAHAN.

- Besi hollow 20 mm x 20 mm x 1,8 mm
- Besi beton polos
- Besi plat strip
- Plat stainless
- Papan kayu triplek
- Baut-mur *Hex* M10
- Baut JF
- Baut L *Button*
- Keranjang plastik kontainer
- Baskom plastik kotak
- Keranjang sampah
- Set dinamo *sewing machine* (motor 120 W)
- Pedal dinamo
- kabel sling rem
- Pegas (*coil spring*)
- As
- Laker (*bearing*)
- Plat lingkaran
- Hubset (*bearing*)
- Pisau ukir (*cutter*)

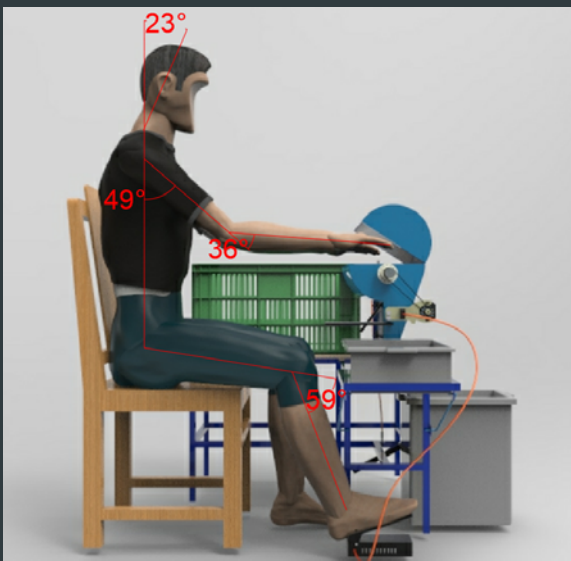
54

# Pemodelan postur kerja Setelah perbaikan.

Pemodelan postur kerja operator dalam menggunakan alat ini kurang lebih seperti pada gambar disamping ini.



## Analisis Postur kerja setelah Perbaikan.



REBA skor grup A

Grup A	Kaki	Leher											
		1				2				3			
1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

REBA skor grup B

Grup B	Pergelangan Tangan	Lengan Bawah					
		1			2		
1	1	2	3	1	2	3	
2	1	2	3	2	3	4	
3	3	4	5	4	5	5	
4	4	5	5	5	6	7	
5	6	7	8	7	8	8	
6	7	8	8	8	9	9	


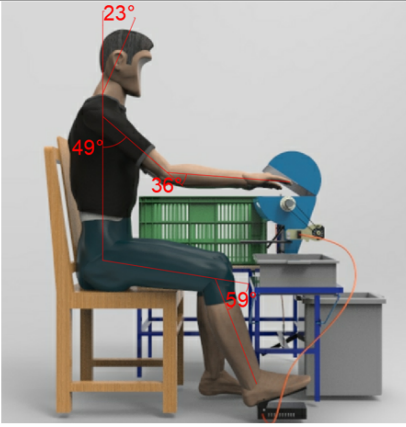
REBA skor C

Skor C	Skor B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Skor REBA = Skor C + Skor aktivitas  
 = 2 + 1  
 = 3

## PERBANDINGAN ANALISIS

## SEBELUM & SESUDAH PERBAIKAN

	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
<b>Kondisi Postur</b>		
<b>Peralatan Kerja</b>	<b>Manual dan Sederhana</b>	<b>Semi mekanis</b>
<b>Skor REBA</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
<b>Tingkatan risiko</b>	<b>Sedang</b>	<b>Rendah</b>

57

## KESIMPULAN.

1. Dari enam stasiun kerja yang terdapat dalam perusahaan yang menjadi lokasi penelitian ini, didapat kesimpulan bahwa stasiun kerja pemotongan dan pembentukan Sempe merupakan stasiun kerja dengan postur tubuh pekerja paling jnaggal sehingga memberikan skor REBA tertinggi, artinya stasiun kerja ini dianggap paling memiliki resiko terhadap keselamatan dan kesehatan kerja dari para Pkerjanya.
2. Metode QFD dapat digunakan sebagai model dalam perancangan alat bantu kerja pada sasiun kerja yang menjadi obyek penelitian ini dilakukan untuk mengurangi faktor resiko kecelakaan kerja dari tingkat SEDANG menjadi tingkat RENDAH.
3. Telah berhasil di rancang Suatu Alat Bantu Kerja (Termasuk karakteristik fitur alat dan komponen pembentuknya) bagi stasiun kerja yang menjadi obyek penelitian ini dengan pendekatan QFD yang dapat menurunkan Skor REBA stasiun kerja tersebut secara signifikan. Dengan demikian, implementasi Alat Bantu Kerja ini dalam sistem produksi nyata memiliki potensi untuk mengurangi resiko kecelakaan kerja dan meningkatkan produktifitas kerja.

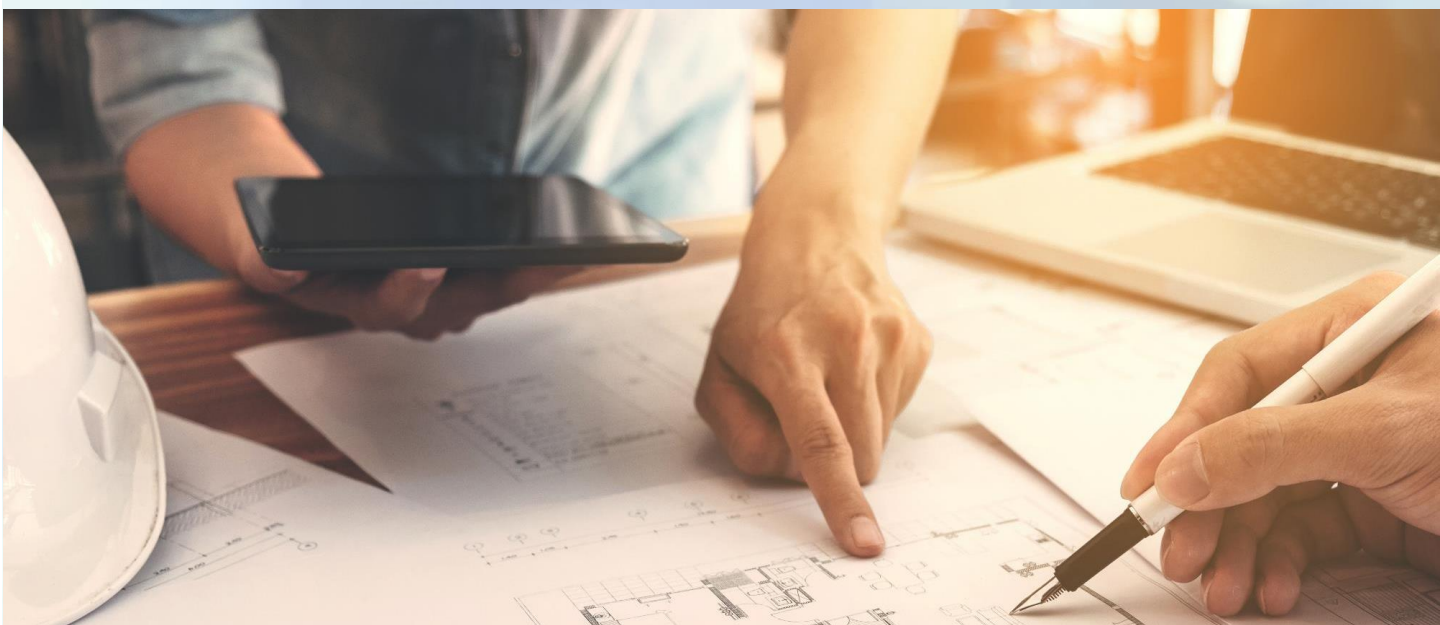
58

# SARAN.

Penelitian ini masih memiliki kekurangan dan dapat dikembangkan lebih lanjut. Adapun saran dalam penelitian, sebagai berikut:

1. Perbaikan postur kerja dapat dilanjutkan pada stasiun kerja lainnya yang juga dikategorikan perlu adanya perbaikan berdasarkan analisis REBA. seperti: Proses pemasakan bahan dan Proses pembuatan adonan sempe.
2. Rancangan (desain) alat bantu kerja pada aktivitas penyisiran sempe ini belum dapat dikatakan sempurna. Sehingga untuk penelitian selanjutnya dapat menyempurnakan rancangan alat ini menjadi lebih lebih baik.

# *Certificate*



# SERTIFIKAT

080/XI/SNA/2020

Diberikan Kepada

**Arya Wirabhuana, S.T, M.Sc**

sebagai

**Presenter**

## SEMINAR NASIONAL AGROINDUSTRI 2020

"Modernisasi Agroindustri untuk Peningkatan  
Nilai Tambah di Era VUCA"

9-10 November 2020

Zoom Cloud Meeting

Ketua  
Asosiasi Agroindustri Indonesia

Prof. Dr. Ir. Anas Miftah Fauzi, M.Eng

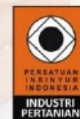
Ketua Departemen  
Teknologi Industri Pertanian, Fateta IPB

Prof. Dr. Ing. Ir. Suprihatin

### Alamat Sekretariat:

Dept. TIN Fateta, Kampus IPB Dramaga  
PO Box 220 Bogor,  
Telp/Fax: +62 251 8621974  
E-mail: tin@apps.ipb.ac.id

DISELENGGARAKAN OLEH:



DIDUKUNG OLEH:

