

LAPORAN AKHIR
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT YANG DIAJUKAN
KE DIREKTORAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN
KEPADA MASYARAKAT



SOSIALISASI ALAT BANTU PROSES PACKAGING UNTUK MENGURANGI WORK
MUSCULOSKELETAL DISORDERS (WMSD) PADA OPERATOR QUALITY CONTROL
CONTAINER DRY II PT.CLARIANT ADSORBENTS INDONESIA

Disusun oleh:

Ketua Tim

Carla Olyvia Doaly, S.T., M.T. NIDN 0913078203

Anggota:

Prof.Dr.Ir.Frans Jusuf Daywin, M.Sc. NIK 02411401

Lina Gozali, S.T., M.M., Ph.D NIDN 0315066902

Ahmad, S.T.M.T. NIDN 0301117001

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TARUMANAGARA
JAKARTA
JULI 2019

**Halaman Pengesahan
Laporan Pengabdian Kepada Masyarakat**

1. Judul : SOSIALISASI ALAT BANTU PROSES PACKAGING UNTUK MENGURANGI WORK MUSCULOSKELETAL DISORDER (WMSD) PADA OPERATOR QUALITY CONTROL CONTAINER DRY II
2. Nama Mitra PKM : Bpk. Daniyanto Sutanto (PT Clariant Adsorbents Indonesia)
3. Ketua Tim Pengusul
- a. nama dan gelar : Carla Olyvia Doaly,S.T.,M.T.
 - b. NIDN : 0913078203
 - c. jabatan/golongan : Dosen Tetap
 - d. program Studi : Teknik Industri
 - e. fakultas : Universitas Tarumanagara
 - f. bidang keahlian : Pemodelan Sistem Perusahaan
 - g. Alamat kantor : Jl.Let.Jend.S.Parman No.1 Jakarta Barat 11440
 - h. Nomor HP/Tlp : 082187771382
4. Anggota Tim PKM
- a. jumlah anggota : Dosen 3 orang
 - b. nama anggota I/Keahlian : Prof.Dr.Ir.Frans Jusuf Daywin, M.Sc./Permesinan
 - c. nama anggota II/Keahlian : Lina Gozali, S.T.,M.M.,Ph.D/Sistem Produksi
 - d. nama anggota III/Keahlian : Ahmad,S.T.,M.T/Riset Operasi
 - e. nama dan NIM Mahasiswa : Javelin Nicole Samuel
5. Lokasi Kegiatan/Mitra
- a. Wilayah Mitra : Gunung Putri
 - b. Kabupaten/kota : Cileungsi/Bogor
 - c. Provinsi :
 - d. Jarak PT Ke Lokasi Mitra : 45,1 km
6. Luaran Yang dihasilkan : - Menghasilkan suatu mesin Alat bantu packaging yang ergonomis.
- Publikasi Ilmiah
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : Januari - Juni
8. Pendanaan : Rp. 12.000.000,-
(Biaya yang Disetujui)

Jakarta, 25 Juli 2019

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Pengusul,

(Harto Tanujaya ,S.T.,M.T.,Ph.D)
NIP/NIK 10300013

(Carla Olyvia Doaly,S.T.,M.T.)
NIP/NIK 10317001

Menyetujui,
Direktur Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat

(Jap Tji Beng, Ph.D)
NIP/NIK 100381047

RINGKASAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

PT. Clariant Adsorbent Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak di bidang Chemical. Salah satu yang diproduksi adalah Container Dry II. Berdasarkan pengamatan langsung, pada proses *packaging* sistem pengecekan angin yang dilakukan masih bersifat tradisional, dimana proses kemudian akan dianalisa dengan *metode Nordic Body Map, REBA, VDI 2221 Method*. Proses Pengecekan angin tersebut, masih dilakukan dengan cara manual yaitu operator melakukan pemukulan untuk pengecekan produk menggunakan tangan dan mengakibatkan kelelahan fisik. Banyak kegiatan yang dilakukan para pekerja yang dapat menyebabkan pekerja tersebut mengalami cedera atau gangguan otot yang disebabkan karena kesalahan posisi pada manusia dalam bekerja. Gangguan otot pada saat bekerja sering disebut (*work musculoskeletal disorders*). Gangguan *muskuloskeletal* akibat kerja atau *work related musculoskeletal disorders* (WMSD) merupakan gangguan kerusakan struktur pada tendon, otot, tulang dan persendian, syaraf dan system pembuluh darah. Faktor resiko yang menyebabkan terjadinya WMSD pada aktivitas kerja antara lain adalah beban kerja (*work load*), postur kerja, pengulangan (*repetisi*) dan durasi aktivitas (Bridger, 2003).

Postur kerja buruk menyebabkan pembebanan statis pada jaringan lunak tertentu secara kontinyu sehingga berpotensi terjadi gangguan dan penurunan kondisi otot, tulang dan sendi dan pada akhirnya dapat berdampak pada performansi kerja dan produktivitas pekerja. Tujuan dari diadakannya kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan PT. Clariant Adsorbents Indonesia adalah untuk menyediakan alat bantu proses pengecekan angin pada bagian Packaging produk Container DRI II PT Clariant Adsorbents Indonesia dengan rancangan yang ergonomis. Penggunaan alat bantu ini dapat meringankan beban kerja operator dan juga memperbaiki sistem kerja pada proses pengecekan angin yang sebelumnya menggunakan tenaga manusia kemudian digantikan dengan tenaga mesin sehingga produktivitas meningkat dan mengurangi *Work Muskuleskeletal Disorder* pada operator.

Kata Kunci: *Work Muskuleskeletal Disorder*, beban kerja, gangguan otot, alat bantu.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
RINGKASAN KEGIATAN	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. TARGET DAN LUARAN	11
BAB 3. METODE PELAKSANAAN	13
BAB 4. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	17
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	25
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Produksi CONTAINER DRI II	2
Tabel 2. Analisa Keluhan, Penyebab, Harapan, dan Usulan	4
Tabel 3 Rencana target Capaian	12
Tabel 4. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat	15
Tabel 5. Susunan Organisasi Tim Pelaksana	15
Tabel 6. Pembagian Tim Pelaksana	16
Tabel 7. Luaran yang Dicapai	24

-

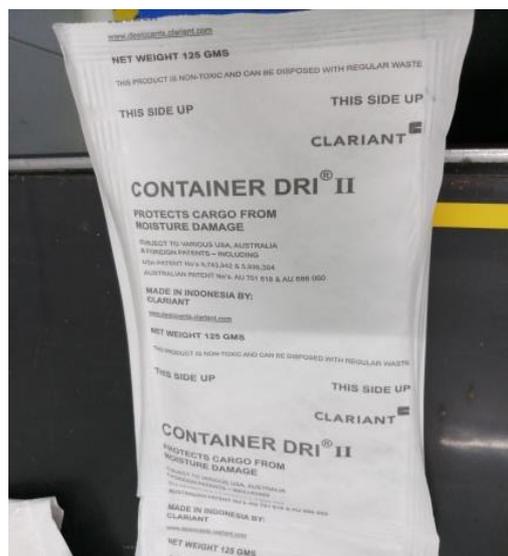
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Produk Container DRI II	1
Gambar 2. Pengecekan Angin	7
Gambar 3. Proses Packaging	7
Gambar 4. Tendon jari dan Sarungnya	9
Gambar 5. Tendon, Otot, Satuan tulang	9
Gambar 6a. Pergelangan Tangan Dalam Kondisi Alami	9
Gambar 6b. Pergelangan Tangan Menunjukkan Gejala Carpal Tunnel Syndrome	9
Gambar 7. Alat Bantu Pengecekan Angin Produk Container DRI II	18
Gambar 8. Foto bersama Manager dan Supervisor PT. Clariant Adsorbents Indonesia	18
Gambar 9. Foto Diskusi Mengenai Alat Bantu untuk Implementasi bersama Manager dan Supervisor PT. Clariant Adsorbents Indonesia	19
Gambar 10. Implementasi Alat Bantu dan Pelatihan Cara Pegoperasian Alat	19
Gambar 11. Implementasi Alat Bantu Oleh Operator Pengecekan Angin	20
Gambar 12. Bagian Peletakan Produk dari Alat Bantu Setelah Perbaikan	21
Gambar 13. Alat Bantu Pengecekan Angin Setelah Perbaikan	22
Gambar 14. Penempatan Alat bantu pada Bagian Packaging	22
Gambar 15. Penyerahan Alat Bantu Proses Pengecekan Angin	23

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Analisa Situasi

Container Dry II adalah sebuah produk yang memiliki fungsi untuk penyerapan kelembaban yang dirancang khusus untuk melindungi kargo selama pengiriman air dari udara akibat kelembaban yang tinggi dengan cara menyerap air dari udara. Cara kerja container dry adalah dengan menurunkan suhu titik embun udara sehingga menjaga kargo tetap kelembaban air terjaga. Container dry berasal dari *calcium* dan *starch infeed system*. Dibungkus dengan 1 pcs = 125 gr dengan isi 100 bungkus 25 *strach*. Pada produksi Container DRI II menggunakan 6 orang sebagai *packing* dan 1 orang operator. Container DRI II berbentuk seperti *silica gel* yang berbentuk serbuk atau butiran. Gambar Container DRI II dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Produk Container DRI II

produk ini diproduksi oleh PT.Clariant Adsorbents Indonesia yang beralamat di Jl. Raya Narogong km 14 kecamatan Cileungsi Bogor Cileungsi Gunung putri Bogor. Pekerja memulai jam produksi dengan 2 shift dengan 1 shift 6 orang wanita dan 1 laki-laki sebagai kepala operator produksi Container DRI II dan 1 supervisor sebagai penanggung jawab produksi. Para pekerja memulai produksi pukul 08.00- 16.00 dengan 1 jam istirahat. Proses produksi Container DRI II dimulai dengan proses pencampuran bahan baku yaitu *starch* dan *calcium* menggunakan mesin *pneumatic*. Setelah dilakukan pencampuran maka proses selanjutnya adalah proses dengan pengaturan ukuran dan pembungkusan yang dilakukan di mesin *pneumatik*. Langkah selanjutnya operator akan mengambil produk dan memukul produk untuk pengecekan angin dan mengeluarkan angin untuk m mengecek kebocoran.

Dengan tidak adanya kebocoran maka tahap selanjutnya pelipatan dan packaging di dalam plastik setelah tersusun rapi maka produk akan dimasukkan kedalam dus. Dari langkah-langkah tersebut dapat dilihat proses produksi Container DRI II yang mengalami proses-proses yang kurang mengalami kelelahan fisik dari pekerjaan yang dilakukan. Tabel produksi Container DRI II dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi CONTAINER DRI II

Proses yang dilakukan	Gambar Produksi
Tahapan yang dilakukan dalam proses produksi Container DRI II adalah proses pencampuran <i>Calcium</i> dan <i>Strach</i> yang dilakukan dengan 2 bahan yang dicampur menjadi 1	
Bahan yang akan di campur akan masuk kedalam mesin <i>pneumatic</i> dan akan tercampur di dalam mesin tersebut melalui selang-selang dan di rancang agar dalam menjadi saluran jalannya <i>Calسيوم</i> dan <i>Strach</i> .	
<i>Calcium</i> dan <i>starch</i> udah tercampur maka operator akan menyelesaikan ukuran yang akan di ukur.	

Lanjutan Tabel 1. Produksi CONTAINER DRI II

<p>Proses selanjutnya adalah proses pembungkusan yang dilakukan dengan menggunakan kertas pembungkus yang telah disiapkan.</p>	
<p>Tahapan berikutnya adalah proses dimana setelah Container DRI keluar dari alat <i>pneumatic</i> maka ada pekerja yang akan menangkap dan memukul Container DRI II. Proses ini dilakukan agar dapat mengeluarkan angin dari kantong pembungkus Container DRI II.</p>	
<p>Setelah dilakukan proses pemukulan Container DRI II maka dilakukan proses pengecekan produk lagi agar dapat mengetahui apakah terjadi produk cacat setelah pemukulan atau tidak .</p>	

1.2 Permasalahan Mitra

Dalam kegiatan produksi, banyak hal yang sangat berpengaruh pada hasil produksi suatu pabrik, seperti alat bantu yang dibutuhkan untuk membantu produksi produk tersebut. Misalnya, pada aktifitas packing produksi pada beberapa industri di Indonesia. Perusahaan yang membutuhkan packing dalam akhir produksi menggunakan bantuan mesin yang berteknologi sederhana hingga berteknologi tinggi. Namun, masih banyak dijumpai beberapa industri yang masih melakukan pekerjaan secara manual atau menggunakan tenaga manusia dalam aktivitas packing tersebut

Angipora (2006:151) menyatakan bahwa packaging adalah seluruh kegiatan merancang dan memproduksi pembungkus suatu produk, karena pengemasan atau kemasan memiliki fungsi yang sangat penting. Kemasan secara sederhana dapat diartikan suatu benda yang digunakan untuk membungkus atau untuk melindungi suatu barang agar rapi atau bersih. Setiadi (2005:46) Kemasan memiliki fungsi yang sangat penting untuk suatu benda yang digunakan untuk membungkus atau untuk melindungi suatu barang agar rapi atau bersih. Disimpulkan bahwa Pengemasan adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh perusahaan untuk mendapatkan kemasan yang baik maupun menarik untuk pelanggan. (sumber : media peneliti)

PT.Clariant Adsorbent Indonesia adalah perusahaan bahan kimia khusus, dibentuk pada tahun 1995 sebagai spin-off dari Sandoz. Perusahaan ini berfokus pada empat bidang bisnis: perawatan kimia (konsumen dan industri); katalisis; sumber daya alam (minyak dan pertambangan, mineral); dan plastik & coating. Berkantor pusat di dekat Basel, Swiss, perusahaan publik meliputi 110 perusahaan yang beroperasi di 53 negara. Situs manufaktur utama terletak di Eropa, Amerika Utara, Amerika Selatan, Cina dan India. Pada 2015, penjualan dari operasi yang dilanjutkan menepati 5,8 miliar CHF.

Pada PT.Clariant Adsorbent Indonesia memproduksi bahan Container DRI II yang memiliki Fungsi untuk penyerapan udara agar menjaga kelembaban udara. Di dalam produksi Container DRI II banyak kegiatan yang dilakukan para pekerja yang dapat menyebabkan pekerja tersebut mengalami cedera atau gangguan otot yang disebabkan karena kesalahan posisi pada manusia dalam bekerja. Gangguan otot pada saat bekerja sering disebut (*work musculoskeletal disorders*). Gangguan *muskuloskeletal* akibat kerja atau *work related musculoskeletal disorders* (WMSD) merupakan gangguan kerusakan struktur pada tendon, otot, tulang dan persendian, syaraf dan system pembuluh darah. Faktor resiko yang menyebabkan terjadinya WMSD pada aktivitas kerja antara lain adalah beban kerja (work load), postur kerja, pengulangan (repetisi) dan durasi aktivitas (Bridger, 2003).

Postur kerja buruk menyebabkan pembebanan statis pada jaringan lunak tertentu secara kontinyu sehingga berpotensi terjadi gangguan dan penurunan kondisi otot, tulang dan sendi dan pada akhirnya dapat berdampak pada performansi kerja dan produktivitas pekerja. Di dalam produksi Container DRI II bidang ergonomi dalam proses produksi sangatlah diperhatikan. Ergonomi sendiri merupakan studi mengenai interaksi antara manusia dengan objek/peralatan yang digunakan dan lingkungan tempat mereka bekerja.

Ergonomi juga bertujuan untuk membentuk kondisi kerja yang efektif, efisien dan tentunya aman bagi para pekerja. Selain itu ergonomi juga berguna untuk meningkatkan produktivitas kerja dan dapat menghindari pekerja dari risiko kecelakaan kerja.

PT. Clariant Adsorbent Indonesia memiliki beberapa hasil produksi salah satunya yaitu produksi Container DRI II yang menjadi salah satu cangkupan kegiatan dari produksi yang ada pada PT. Clariant Adsorbent Indonesia

Kelelahan yang sering terjadi adalah pada proses *packing* karena dengan keadaan duduk atau pun berdiri, menunduk, dan atau pun dengan keadaan saat menerima produk dari mesin, pemungulan produk (agar mengeluarkan angin yang ada didalam produk), pemasangan double tip, pelipatan produk, memasukkan dalam plastik, pengikatan plastik, memasukkan dalam dus.

Perusahaan ini mempunyai jam kerja yang dimulai dari pukul 08.00-16.00 dengan jam istirahat pukul 12.00-13.00, 16.00- 00.00 dengan istirahat jam 23.00-24.00, dan 00.00-08.00. Container DRI II memproduksi sesuai dengan banyaknya jumlah permintaan, dan menggunakan sistem *make to order*. pekerja harus bekerja dengan ekstra jika permintaan Container DRI II sangat banyak. Pekerja membuat produk Container Dry II dengan posisi yang tidak ergonomis sehingga bisa mengalami WMSD (*work musculoskeletal disorders*). Solusi yang dapat dilakukan untuk mencegah WMSD ini adalah dengan menerapkan ergonomi, dengan cara mengubah sistem kerja, peralatan kerja, bahkan postur tubuh pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Berdasarkan dari hasil analisa terhadap keluhan-keluhan sakit fisik yang dialami oleh para pekerja, maka dapat diketahui penyebab dari keluhan-keluhan sakit fisik yang dialami pekerja. Hasil analisa didapatkan dari hasil pengamatan dan wawancara secara langsung kepada pekerja. Selanjutnya dilakukan wawancara tambahan untuk mengetahui harapan para pekerja agar mengatasi keluhan-keluhan tersebut. Penjabaran keluhan, harapan, dan usulan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisa Keluhan, Penyebab, Harapan, dan Usulan

No	Keluhan	Penyebab	Harapan	Usulan
1	Adanya nyeri otot pada bagian leher, pinggang, bahu, lengan pergelangan tangan, tangan dan punggung.	Posisi pekerja yang bekerja dengan posisi duduk, proses pemukulan produk untuk pengecekan angin secara terus menerus.	Adanya alat yang dapat memperbaiki postur tubuh pekerja dan dapat mengurangi keluhan berupa nyeri otot	Desain alat bantu yang disesuaikan dengan antropometri pekerja sehingga dapat memperbaiki postur tubuh pekerja dan mengurangi keluhan berupa nyeri otot.
2	Pekerja melakukan proses pengecekan angin (dengan mengempeskan produk) dengan cara dipukul secara manual menggunakan tangan.	Proses ini agar dapat mengecek adanya kebocoran dalam kemasan produk, dan agar dapat mengurangi tekanan yang ada dalam produk.	Pekerja tidak perlu mengecek, mengeluarkan angin dengan cara memukul secara manual menggunakan tangan.	Desain alat bantu yang dirancang agar dapat langsung mengeluarkan dan mengecek produk.
3	Pekerja melakukan proses packaging dalam memasukkan terlebih dulu produk ke dalam plastik dan posisi yang kurang ergonomis karena posisi penggapaian produk yang terlalu jauh dalam penggapaian.	Dalam menggapai produk dari proses conveyor penggapaian terlalu jauh mengakibatkan pekerja melakukan penggapaian dengan menggapaian.	Pekerja tidak perlu terlalu jauh agar dapat menjangkau produk yang akan dimasukkan ke dalam plastik.	Desain alat bantu yang dirancang agar dapat dalam proses packaging pekerja tidak perlu terlalu jauh dalam menggapai produk.



Gambar 2. Pengecekan Angin



Gambar 3. Proses Packaging

Seperti terlihat pada gambar diatas,yaitu pada proses pengecekan angin dan proses *packaging*, pekerjaan ini dilakukan secara berulang-ulang, sehingga dapat menyebabkan gangguan otot, tendon, dan saraf yang menyakitkan. Aktivitas kerja yang sering dan berulang-ulang, atau aktivitas dengan postur yang canggung menyebabkan gangguan ini yang mungkin menyakitkan selama bekerja atau saat istirahat. Hampir semua pekerjaan membutuhkan penggunaan lengan dan tangan. Karena itu, sebagian besar WMSD mempengaruhi tangan, pergelangan tangan, siku, leher, dan bahu. Beberapa masalah pada punggung juga adalah hasil dari pekerjaan berulang.

WMSD muncul dari gerakan lengan dan tangan seperti menekuk, meluruskan, mencengkeram, memegang, memutar, mengepal, dan menjangkau. Gerakan-gerakan ini umumnya tidak terlalu berbahaya dalam aktivitas sehari-hari. Gerakan ini menjadi berbahaya apabila terjadi dalam kondisi pekerjaan yang dilakukan dengan pengulangan terus-menerus, dengan kecepatan tertentu dan kurangnya waktu pemulihan diantara gerakan-gerakan tersebut. Semua kombinasi gerakan dan interaksinya yang dapat dikaitkan dengan pola kerja inilah yang dapat menyebabkan WMSD. WMSD mencakup tiga jenis cedera, yaitu cedera otot, cedera tendon, cedera saraf (CCOHS).

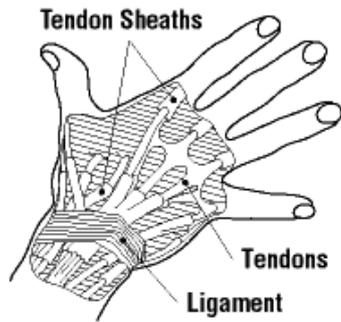
Cidera Otot adalah kondisi ketika otot berkontraksi, menggunakan energi kimia dari gula dan menghasilkan produk sampingan seperti asam laktat yang dikeluarkan oleh darah. Kontraksi otot yang berlangsung lama mengurangi aliran darah. Akibatnya, zat-zat yang dihasilkan oleh otot tidak dihilangkan cukup cepat, dan mereka menumpuk di otot. Akumulasi zat-zat ini mengiritasi otot dan menyebabkan rasa sakit. Tingkat keparahan rasa

sakit tergantung pada durasi kontraksi otot dan jumlah waktu antara aktivitas otot untuk menghilangkan zat-zat yang mengiritasi itu.

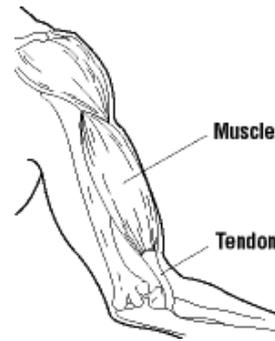
Tendon terdiri dari banyak ikatan serat yang menempel otot ke tulang. Gangguan tendon terjadi dalam dua kategori utama yaitu tendon dengan selubung (Gambar 4), ditemukan terutama di tangan dan pergelangan tangan; dan tendon tanpa selubung (Gambar 5), umumnya ditemukan di sekitar bahu, siku, dan lengan bawah. Tendon-tendon tangan terbungkus sarung yang melaluinya tendon meluncur. Dinding bagian dalam selubung berisi sel-sel yang menghasilkan cairan licin untuk melumasi tendon. Dengan gerakan tangan yang berulang atau berlebihan, sistem pelumasan dapat mengalami kegagalan fungsi. Kegagalan sistem pelumas menciptakan gesekan antara tendon dan sarungnya, menyebabkan peradangan dan pembengkakan pada area tendon. Episode peradangan yang berulang menyebabkan jaringan fibrosa terbentuk. Jaringan fibrosa menebal selubung tendon, dan menghambat gerakan tendon. Peradangan selubung tendon dikenal sebagai *tenosynovitis*.

Ketika meradang selubung tendon dapat membengkak dengan cairan pelumas dan menyebabkan benjolan di bawah kulit. Ini disebut sebagai *kista ganglion*. Tendon tanpa selubung rentan terhadap gerakan berulang dan postur yang canggung, ketika tendon berulang kali tegang, beberapa seratnya bisa terkoyak tendon menjadi menebal dan bergelombang, menyebabkan peradangan. Karena tendon menjadi semakin menebal dan bergelombang, bursa mengalami banyak gesekan dan menjadi meradang. Peradangan bursa dikenal sebagai radang kandung lendir .

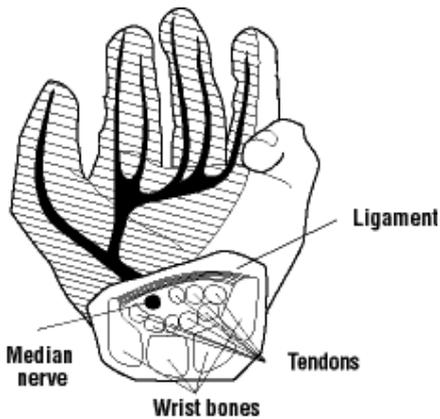
Cidera Saraf juga merupakan salah satu jenis WMSD. Saraf membawa sinyal dari otak untuk mengontrol aktivitas otot. Mereka juga membawa informasi tentang suhu, rasa sakit dan sentuhan dari tubuh ke otak, dan mengontrol fungsi tubuh seperti berkeringat dan mengeluarkan air liur. Saraf dikelilingi oleh otot, tendon, dan ligamen. Dengan gerakan berulang dan postur canggung, jaringan di sekitar saraf menjadi bengkak, dan menekan atau menekan saraf (Gambar 6).



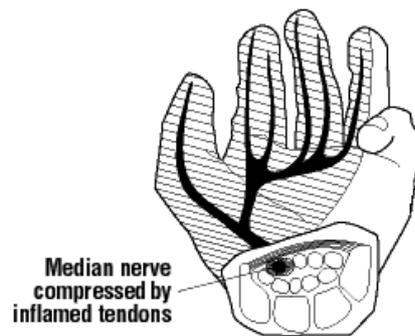
Gambar 4. Tendon jari dan Sarungnya



Gambar 5. Tendon, Otot, Satuan tulang



Gambar 6a. Pergelangan Tangan Dalam Kondisi Alami



Gambar 6b. Pergelangan Tangan Menunjukkan Gejala Carpal Tunnel Syndrome

Penelitian sebelumnya telah dilakukan analisis *musculoskeletal* pada pekerjaan pandai besi di Kecamatan Bantaran yang beresiko terkena gangguan musculoskeletal akibat postur kerja yang buruk. Dari hasil analisa 34 pekerja pandai besi didapatkan tingkat resiko MSDs sedang sebanyak 53%, tingkat resiko ergonomi menggunakan metode REBA 21 orang yang bekerja sebagai penempa berada pada tingkat resiko sedang, dan 13 orang yang bekerja sebagai pengasah berada pada tingkat resiko tinggi (Pratama, 2017).

Pada Tahun 2003, WHO (World Health Organization) menyatakan bahwa Musculoskeletal Disorders (MSDs) adalah penyakit akibat kerja yang paling banyak terjadi diperkirakan mencapai 60 % dari semua penyakit akibat kerja. Faktor pekerjaan yang berhubungan dengan gangguan *musculoskeletal* dapat berasal dari postur tubuh yang buruk saat bekerja, gerakan statis dan berulang. Kemudian direkomendasikan suatu tindakan ergonomic untuk mengatasi keluhan

Musculoskeletal melalui dua cara yaitu rekayasa teknik pada desain stasiun dan alat kerja dan rekayasa manajemen pada organisasi kerja. Dengan adanya aplikasi ergonomi dalam pekerjaan, angka cedera dalam pekerjaan dapat dikurangi, produktivitas dan keselamatan kerja meningkat yang pada akhirnya meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental pekerja (Mayasari, 2016)

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilaksanakan dengan tujuan menyediakan suatu alat bantu yang ergonomis dalam proses pengecekan angin yang memiliki resiko yang tinggi yang dapat menyebabkan WMSD. Dengan alat ini dapat memudahkan pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya, memperbaiki postur kerja dan dapat memperbaiki sistem kerja sehingga mengurangi resiko gangguan WMSD (*work musculoskeletal disorders*) dan menghasilkan peningkatan produktivitas kerja pada bagian *packaging* produk Container DRI II PT Clariant Adsorbents Indonesia.

BAB 2

TARGET DAN LUARAN

Adapun tujuan dari dilakukannya kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan tema “*Sosialisasi Alat bantu Proses Packaging untuk mengurangi Work Musculoskeletal Disorder (WMSD) pada Operator Quality Control Container DRI IP*” adalah sebagai berikut :

- a. Mengubah sistem kerja, peralatan kerja, bahkan postur tubuh pekerja dalam melakukan pekerjaannya sehingga dapat mengurangi postur kerja buruk yang dapat menyebabkan pembebanan statis pada jaringan lunak tertentu secara kontinyu yang berpotensi terjadi gangguan dan penurunan kondisi otot, tulang dan sendi dan pada akhirnya dapat berdampak pada kesehatan pekerja, performansi kerja dan produktivitas pekerja.
- b. Diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pekerja dalam proses packaging yang dapat meningkatkan kesejahteraan pekerja.

Target luaran yang dihasilkan dari usulan Kegiatan Pengabdian Kepada masyarakat antara lain:

- a. Menghasilkan suatu mesin alat bantu *packaging* yang ergonomis khususnya pada proses pengecekan angin yang dapat memperbaiki postur tubuh pekerja dan mengurangi kondisi otot tulang dan sendi akibat pekerjaan yang dilakukan berulang-ulang dalam jangka waktu yang panjang.
- b. Menghasilkan rancangan perbaikan sistem kerja yang sebelumnya menggunakan tenaga kerja manusia dalam pengecekan angin yaitu dengan memukul menggunakan telapak tangan digantikan dengan suatu alat bantu dengan cara ditekan (*press*) sehingga menghasilkan hasil yang cepat dan tetap, yang apabila dilakukan tenaga manusia membutuhkan tenaga yang lebih banyak.
- c. Menghasilkan makalah ilmiah yang dapat dipublikasikan.

Tabel 3 Rencana target Capaian

No	Jenis Luaran	Indikator Capaian
Luaran Wajib		
1	Publikasi Ilmiah Pada jurnal Ber ISSN/Prosiding Jurnal Nasional	Published
2	Peningkatan penerapan IPTEK dalam masyarakat maupun industri	Ada
3	Perbaikan tata nilai masyarakat (seni, budaya, sosial, politik, keamanan, ketrampilan, pendidikan dan kesehatan)	Ada
Luaran Tambahan		
1	Publikasi di Jurnal Internasional	Tidak ada
2	Jasa ; Rekayasa sosial, metode atau sistem, produk/barang	Penerapan
3	Inovasi baru	Penerapan
4	Hak Kekayaan Intelektual (Paten, Paten sederhana, Hak Cipta, Merek Dagang, Rahasia Dagang, Desain Produk Industri, Perlindungan Varietas Tanaman, Perlindungan desain Topografi sirkuit Terpadu)	Draft

BAB 3

METODE PELAKSANAAN

3.1 Tahapan Pelaksanaan

Berdasarkan hasil pengamatan secara langsung yang dilakukan pada bagian produksi khususnya pada proses *packaging* PT Clariant Adsorbents Indonesia, maka kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dalam beberapa tahapan:

a. Tahap Studi Pendahuluan

Studi Lapangan dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung terhadap produksi yang dilakukan dan melakukan wawancara kepada pemilik dan pekerja produksi untuk mengidentifikasi masalah yang dapat dibahas pada mitra usaha tempat yang akan diteliti.

b. Tahap Studi Literatur

Studi Literatur yang dilakukan berupa mencari dan memahami dasar teori dan metode yang dapat digunakan yang berkaitan dengan penyelesaian masalah yang dihadapi

c. Tahap Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan berupa pembagian kuesioner NBM yang diberikan kepada seluruh pekerja yang berada pada pabrik untuk mengetahui keluhan sakit fisik yang dirasakan oleh para pekerja. Selanjutnya dilakukan dokumentasi postur pekerja dengan mengambil postur pekerja pada saat sedang bekerja.

d. Tahap Pengolahan Data

Setelah melakukan pengambilan data dilakukan pengolahan data terhadap kuesioner NBM kemudian diurutkan berdasarkan rank keluhan fisik yang dominan.

e. Tahap Perancangan Alat Bantu

a. Analisa Keluhan, Penyebab, Harapan dan Usulan Perancangan

Analisa dilakukan untuk mengetahui keluhan dan penyebab sakit yang dirasakan pekerja, serta harapan dan usulan perancangan alat bantu yang dapat mengurangi bahkan menghilangkan keluhan fisik yang terjadi saat proses produksi.

b. Membuat Spesifikasi Awal

Membuat spesifikasi awal adalah agar kita mengetahui apa yang akan di buat dan menjadi rancangan awal untuk memulai sebuah rancangan.

c. Mendesain Konsep Alat Bantu

Mendesain konsep alat bantu adalah agar mengetahui alat bantu apa yang akan di buat dengan desain yang dirancang.

d. Memilih Konsep dengan VDI 2221

Memilih Konsep VDI 2221 adalah agar dapat membantu untuk mendesain dengan perancangan yang ada.

e. Menetapkan Spesifikasi Akhir

Pada tahap konsep kita sudah mendapatkan konsep yang akan di buat setelah itu menentukan spesifikasi akhir agar menentukan dan menetapkan desain yang akan di buat.

f. Tahap Implementasi dan Perbaikan

Pada tahap implementasi dilakukan uji coba secara langsung terhadap alat bantu yang telah dirancang. Kemudian dilakukan analisa dan proses dokumentasi untuk mengetahui postur pekerja setelah menggunakan alat tersebut, bagaimana beban kerja yang dialami operator setelah menggunakan alat bantu pada proses pengecekan angin yang diteliti dan apakah alat yang digunakan memenuhi fungsi yang dapat meningkatkan produktivitas atau tidak?

g. Tahap Penyerahan Alat bantu

Alat bantu yang telah di implementasikan dan sudah memenuhi fungsi sebagai alat pengecekan angin yang ergonomis. Kemudian diserahkan kepada pihak Mitra PT Clariant Adsorbents Indonesia

3.2 Jadwal Pelaksanaan PKM

Berikut ini merupakan jadwal pelaksanaan pembuatan laporan skripsi yang dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Kegiatan	Januari				Februari				Maret				April				Mei				Juni			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Pendahuluan	■																							
2	Studi Literatur		■																						
3	Pembuatan Proposal										■														
4	Pengumpulan DaTa			■																					
5	Pengolahan Data			■																					
6	Analisa Keluhan, Penyebab, Harapan dan Usulan Perancangan			■																					
7	Membuat Spesifikasi Awal				■																				
8	Mendesain Konsep Alat Bantu					■																			
9	Menetapkan Spesifikasi Akhir					■																			
10	Tahap Implementasi								■	■															
11	Tahap Perbaikan									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12	Penyerahan Alat																								■
13	Pembuatan Laporan Akhir																								■

3.2 Susunan Organisasi Tim Pelaksana

Pihak-pihak yang terlibat dalam Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 5. Susunan Organisasi Tim Pelaksana

No	Nama	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Ket
1	Carla Olyvia Doaly, S.T., M.T./ NIDN 0913078203	Universitas Tarumanagara	Teknik Industri/Sistem Perusahaan	Ketua
2	Prof. Dr. Frans Jusuf Daywin, M.Sc/ NIK 02411401	Universitas Tarumanagra	Teknik Mesin/Keteknikan Pertanian	Anggota I
3	Lina Gozali, S.T., M.M., Ph.D/ NIDN 0315066902	Universitas Tarumanagara	Teknik Industri/ Production System and Entrepreneurship	Anggota II
4	Ahmad, S.T., M.T/ NIDN 0301117001	Universitas Tarumanagara	Teknik. Industri/ Pengembangan Produk	Anggota III

5	Javelin Nicole Samuel NIM 545150052	Universitas Tarumanagara	Program Studi S-1 Teknik Industri	Mahasiswa
---	--	--------------------------	-----------------------------------	-----------

Tabel 6. Pembagian Tim Pelaksana

No	Nama	Uraian Tugas	Keterangan
1	Carla Olyvia Doaly, S.T., M.T./ NIDN 0913078203	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat Proposal kegiatan • Membentuk Tim Pelaksana PKM • Mengarahkan, Melaksanakan, memantau dan mengevaluasi PKM ini • Bertanggung jawab terhadap pelaksanaan Kegiatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketua
2	Prof. Dr. Frans Jusuf Daywin, M.Sc/ NIK 02411401	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu dalam Pelaksanaan Kegiatan • Membuat Perancangan alat bantu • Membantu dalam pelaksanaan laporan akhir 	Anggota I
3	Lina Gozali, S.T., M.M., Ph.D/ NIDN 0315066902	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu dalam Pelaksanaan Kegiatan • Membuat Makalah yang dapat dipublikasikan • Mengelola dan membuat kegiatan rutin 	Anggota II
4	Ahmad, S.T., M.T/ NIDN 0301117001	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu dalam pelaksanaan kegiatan • Membantu dalam pengelolaan aspek teknis produksi • Membantu dalam pelaksanaan laporan tugas akhir 	Anggota III
5	Javelin Nicole Samuel NIM 545150052	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu Ketua dan Anggota dalam pelaksanaan Kegiatan • Membantu dalam pengumpulan dan pengolahan data • Membantu dalam pendokumentasian, pembuatan laporan, persiapan dan pelaksanaan kegiatan 	Mahasiswa

BAB 4

HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

4.1 Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilaksanakan dalam dua tahap yaitu yang pertama implementasi alat bantu dan yang kedua penyerahan alat. Dimana alat bantu diserahkan kepada mitra setelah dilakukan perbaikan berdasarkan kekurangan yang didapat pada saat implementasi . Implementasi dilaksanakan sesuai jadwal kegiatan yang telah direncanakan. Implementasi dilakukan secara langsung pada bagian *packaging* proses pengecekan angin produk Container Dry II PT Clariant Adsorbents Indonesia . Kegiatan dilakukan satu hari yaitu tepatnya pada hari Kamis, 28 Februari 2019. Dalam tahap implementasi dilakukan uji coba secara langsung terhadap alat bantu yang telah dirancang, dimana dalam pelaksanaan uji coba ini bertindak sebagai nara sumber yaitu Dosen Program Studi Teknik Industri Sebagai pelaksana Kegiatan Pengabdian Kepada masyarakat, dimana operator diajarkan bagaimana cara mengoperasikan alat bantu tersebut didampingi oleh Supervisor dan Manager Produksi produk Container DRI II. Kemudian dilakukan dokumentasi untuk mengetahui hasil yang didapat setelah implementasi. Adapun tujuan diadakan implementasi alat bantu dalam proses *packaging Quality Control* produk Container Dry II adalah untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat telah memenuhi ketentuan proses pengecekan produk Container Dry II atau tidak, dan apakah postur pekerja setelah menggunakan alat bantu pada proses yang diteliti telah memenuhi fungsi yang dapat mengurangi kelelahan operator pengecekan serta dapat meningkatkan produktivitas pekerja atau tidak ?. Berikut merupakan gambar Alat Bantu yang dihasilkan dalam kegiatan implementasi yang dilakukan secara langsung pada bagian *Quality Control* PT Clariants Adsorbents Indonesia.



Gambar 7. Alat Bantu Pengecekan Angin Produk Container DRI II



Gambar 8. Foto bersama Manager dan Supervisor PT. Clariant Adsorbents Indonesia



Gambar 9. Foto Diskusi Mengenai Alat Bantu untuk Implementasi bersama Manager dan Supervisor PT. Clariant Adsorbents Indonesia



Gambar 10. Implementasi Alat Bantu dan Pelatihan Cara Pegoperasian Alat



Gambar 11. Implementasi Alat Bantu Oleh Operator Pengecekan Angin

Berdasarkan Implementasi yang dilakukan secara langsung pada bagian Packaging Quality Control Produk Container DRI II yang dilaksanakan pada PT Clariant Adsorbents Indonesia maka di peroleh bahwa Alat Bantu dapat memenuhi kebutuhan operator packaging untuk mengurangi WMSD (*work musculoskeletal disorders*) akibat pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus. Dengan adanya alat bantu pengecekan angin ini dapat mengubah sistem kerja pada bagian *packaging* yang sebelumnya menggunakan tenaga manusia kemudian digantikan dengan tenaga mesin. Namun Alat bantu yang dihasilkan belum dapat diaplikasikan langsung karena perlu dilakukan perbaikan yaitu pada kecepatan alat. Sebab, bila dibandingkan dengan kecepatan yang dihasilkan operator hasil yang didapat kurang maksimal dibandingkan hasil yang diperoleh dengan menggunakan tenaga manusia. Sehingga dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat kami sebagai pelaksana juga melakukan perbaikan Alat Bantu sehingga alat ini dapat diaplikasikan secara optimal pada proses *packaging* khususnya bagian pengecekan angin PT. Clariant Adsorbents Indonesia. Adapun perbaikan yang dilakukan pada alat bantu untuk proses pengecekan angin berdasarkan evaluasi dari hasil implementasi adalah menambah kecepatan alat, kemudian ditambahkan bantalan pada tempat peletakan produk,

sehingga produk tidak mudah pecah pada saat ditekan, dan di beri penguat pada alas. Sehingga apabila dilakukan penekanan produk secara berulang-ulang alat tidak mudah rusak. Setelah dilakukan perbaikan dan hasilnya baik alat bantu proses pengecekan angina untuk produk Container DRI II kemudian di serahkan kepada pihak mitra PT Clariant Adsorbents Indonesia. Berikut merupakan hasil dokumentasi penyerahan alat bantu untuk proses pengecekan angin yang dilaksanakan pada hari Rabu, 3 Juli 2019 berlokasi di bagian *Packaging* produk Container DRI II PT Clariant Adsorbents Indonesia.



Gambar 12. Bagian Peletakan Produk dari Alat Bantu Setelah Perbaikan



Gambar 13. Alat Bantu Pengecekan Angin Setelah Perbaikan



Gambar 14. Penempatan Alat bantu pada Bagian Packaging



Gambar 15. Penyerahan Alat Bantu Proses Pengecekan Angin

4.2 Hasil Dan Luaran yang di Capai

Hasil dari kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan judul “*Sosialisasi Alat bantu Proses Packaging untuk mengurangi Work Musculoskeletal Disorder (WMSD) pada Operator Quality Control Container Dry IP*” adalah sebagai berikut :

- a. Adanya perubahan sistem kerja, peralatan kerja, bahkan postur tubuh pekerja dalam melakukan pekerjaannya sehingga dapat mengurangi postur kerja buruk yang dapat menyebabkan pembebanan statis pada jaringan lunak tertentu secara kontinyu yang berpotensi terjadi gangguan dan penurunan kondisi otot, tulang dan sendi dan pada akhirnya dapat berdampak pada kesehatan pekerja, performansi kerja dan produktivitas pekerja.
- b. Adanya peningkatan produktivitas pekerja dalam proses *packaging* khususnya proses pengecekan angin yang dapat meningkatkan kesejahteraan pekerja.

Target luaran yang dihasilkan dari Kegiatan Pengabdian Kepada masyarakat ini antara lain:

- d. Menghasilkan suatu mesin Alat bantu proses pengecekan angin pada bagian *packaging* yang dapat memperbaiki postur tubuh pekerja dan mengurangi kondisi otot tulang dan sendi akibat pekerjaan yang dilakukan berulang-ulang dalam jangka

waktu yang panjang atau dapat mengurangi *Work Musculoskeletal Disorder* (WMSD).

- e. Menghasilkan rancangan perbaikan sistem kerja yang sebelumnya menggunakan tenaga kerja manusia dalam pengecekan angin yaitu dengan memukul menggunakan telapak tangan digantikan dengan suatu alat bantu dengan cara *press* menghasilkan luaran yang lebih cepat dan tetap bila dibandingkan dengan tenaga manusia yang membutuhkan tenaga yang lebih banyak.
- f. Menghasilkan Makalah ilmiah yang sudah dipublikasikan.

Tabel 7. Luaran yang Dicapai

No	Jenis Luaran	Indikator Capaian
Luaran Wajib		
1	Publikasi ilmiah pada Prosiding Nasional dalam Semniar Nasional Mesin Industri (SNMI XIII) dan SNTKT IX 2019, Jakarta 25-26 April 2019. ISBN:978-602-53951-1-6	Published
2	Peningkatan penerapan IPTEK dalam masyarakat maupun industri	Ada
3	Perbaikan tata nilai masyarakat (seni, budaya, sosial, politik, keamanan, ketrampilan, pendidikan dan kesehatan)	Ada
Luaran Tambahan		
1	Publikasi di Jurnal Internasional	Tidak ada
2	Jasa ; Rekayasa sosial, metode atau sistem, produk/barang	Penerapan
3	Inovasi baru	Penerapan
4	Hak Kekayaan Intelektual (Paten, Paten sederhana, Hak Cipta, Merek Dagang, Rahasia Dagang, Desain Produk Industri, Perlindungan Varietas Tanaman, Perlindungan desain Topografi sirkuit Terpadu)	Draft

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis keluhan fisik pada bagian packaging proses pengecekan angin dengan penggunaan alat bantu maka didapatkan bahwa pada operator mengalami pengurangan rasa keluhan fisik, dapat memperbaiki postur tubuh dalam bekerja menjadi lebih baik dibandingkan sebelumnya sebelum menggunakan alat. Selain itu dengan adanya alat bantu dapat mengurangi jumlah tenaga kerja pada proses pengecekan angin yang sebelumnya membutuhkan 4 pekerja, dengan adanya alat bantu dapat dikerjakan oleh 2 pekerja. Berdasarkan hasil implementasi, dengan penggunaan alat bantu proses pengecekan angin pada Quality Control Produk Container DRI II dapat mengurangi gangguan *musculoskeletal* akibat kerja atau *work related musculoskeletal disorders* (WMSD) pada bagian Packaging, yaitu gangguan kerusakan struktur pada tendon, otot, tulang dan persendian, syaraf dan sistem pembuluh darah, karena operator tidak lagi melakukan pemukulan dengan menggunakan telapak tangan yang berulang-ulang pada proses pengecekan angin. Namun dari hasil implementasi alat bantu yang dirancang masih kurang optimal sehingga perlu dilakukan perbaikan untuk kemudian dapat di aplikasikan oleh perusahaan. Perbaikan alat bantu dilakukan dengan menambah kecepatan pada bagian pneumatik alat bantu sehingga dapat mengimbangi luaran produk Container DRI II yang dihasilkan per satuan waktu, menambah bantalan pada permukaan alat sehingga menghindari produk terjadi kebocoran/pecah, serta memperkuat alas dari alat sehingga pada saat dilakukan penekanan terus menerus tidak mudah rusak. Setelah Alat diperbaiki kemudian diserahkan kepada pihak mitra PT Clariant Adsorbents Indonesia untuk digunakan dalam proses *packaging quality control* Produk Container DRI II.

2. Saran

Mengingat PT Clariant Adsorbent Indonesia merupakan salah satu perusahaan besar yang memproduksi produk dalam jumlah besar, sehingga alat pengecekan angin yang dibuat selanjutnya adalah alat untuk produk dalam jumlah besar sesuai dengan output yang dihasilkan perusahaan per satuan waktu, selain itu sebaiknya untuk pembuatan alat selanjutnya di buat untuk 1 rangkaian proses *packaging* mulai dari proses pengecekan angin hingga proses pengemasan.