

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri pangan merupakan salah satu industri yang vital keberadaannya tidak hanya di Indonesia, tetapi juga di negara berkembang lainnya, karena pangan berhubungan langsung dengan kebutuhan masyarakat banyak. Sebagian besar penduduk Indonesia bermata pencaharian sebagai petani dan bercocok tanam, mulai dari padi, palawija, singkong, kedelai dan lain-lain. Namun, ada beberapa yang tidak dihasilkan oleh petani Indonesia pada umumnya, yakni gandum karena iklim yang tidak sesuai mengakibatkan gandum sulit untuk dibudidayakan di Indonesia. Oleh karena itu untuk memperoleh gandum harus mengimpor dari negara lain seperti Canada, Australia, Amerika, dan lain-lain.

Banyak jenis-jenis makanan berbahan baku utama tepung terigu. Tepung terigu dapat dibuat menjadi berbagai jenis makanan, seperti roti, kue, mie, cookies dan pasta. Salah satu perusahaan yang memproduksi tepung terigu adalah PT. Indofood Sukses Makmur Tbk Divisi Bogasari *Flour Mills*. Beberapa produk unggulannya adalah cakra kembar, segitiga biru, dan kunci biru yang sudah dikenal dan digunakan oleh masyarakat luas.

PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Divisi Bogasari *Flour Mills* memiliki reputasi yang baik dalam produksi tepung terigu yang ada dipasaran. Dalam dunia usaha yang memiliki persaingan penuh tentulah kualitas dan kuantitas merupakan hal utama dalam menjaga suatu produk yang dihasilkan. Pada proses produksinya PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Divisi Bogasari *Flour Mills* menggunakan alat-alat yang canggih dan metode yang sudah dirancang sedemikian rupa sehingga dapat menghasilkan produk yang berkualitas tinggi. Dengan demikian sangat menarik untuk dapat mengetahui proses produksi dari mulai bahan baku (gandum) hingga menjadi produk jadi (tepung terigu).

Secara umum proses pengolahan tepung terigu di PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Divisi Bogasari *Flour Mills* ini cukup panjang mulai dari proses *pre cleaning, first cleaning, dampening and conditioning, second cleaning* dan proses *milling*. Rangkaian proses tersebut mempengaruhi kualitas tepung terigu yang

dihasilkan, salah satunya pada proses *dampening and conditioning*, karena pada proses tersebut sangat berpengaruh pada konsistensi kadar air yang dihasilkan nantinya. Kadar air tepung terigu dijadikan salah satu parameter kualitas pada tepung terigu karena mempengaruhi umur simpan dan sifat fisik tepung yang dihasilkan.

Komposisi *grist* gandum juga memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air yang dihasilkan. Hal tersebut berkaitan dengan karakteristik fisik masing-masing jenis gandum yang akan diproses. Meskipun gandum diolah dengan proses yang sama, namun gandum memiliki titik jenuh yang berbeda-beda dalam menyerap air dalam *proses dampening and conditioning*. *Grist* merupakan percampuran antara 2 atau 3 jenis gandum yang berbeda, agar mendapatkan karakteristik kimia yang diinginkan.

Dalam proses produksi gandum menjadi tepung terigu di PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Divisi Bogasari *Flour Mills* terdapat 4 wilayah *milling* yang mencakup wilayah 1 (*mill* A, B, C), wilayah 2 (*mill* D, E, K, L), wilayah 3 (*mill* F, G, H, I, J), dan wilayah 4 (*mill* N, M, O). Pada penulisan TA ini penulis akan berfokus pada wilayah 2 *mill* K dan L.

1.2 Tujuan

1. Menentukan kadar air tepung terigu Segitiga Biru di *mill* K dan L berdasarkan hasil peta kendali X-R?
2. Menentukan proses kapabilitas kadar air tepung terigu Segitiga Biru pada proses *conditioning time*?
3. Menentukan penyebab kadar air tepung terigu Segitiga Biru lebih atau kurang pada penggilingan gandum pada *mill* KL?

1.3 Kontribusi

Kontribusi yang dapat diberikan dari penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

Mengetahi keadaan di lapangan kerja sebenarnya sehingga dapat membandingkan teori yang diperoleh dari perkuliahan dengan penerapan langsung dilapangan.

2. Bagi Perusahaan

Diharapkan dapat memberi masukan terhadap perusahaan dalam mengetahui mutu dari Tepung gandum.

3. Bagi Pembaca

Diharapkan dapat digunakan untuk meningkatkan pengetahuan, tambahan informasi dan referensi mengenai mutu dari tepung terigu.

1.4 Keadaan Umum Perusahaan

Perusahaan PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Divisi Bogasari *Flour Mills* adalah perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan tepung. Pendiri Bogasari yaitu Sudono Salim, Sudwikatmono, Djuhar Sutanto, dan Ibrahim Risjad yang dikenal dengan empat sekawan. PT Indofood Sukses Makmur Tbk. Divisi Bogasari *Flour Mills* adalah perusahaan tepung terigu pertama yang didirikan di Indonesia.

Perusahaan PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Divisi Bogasari *Flour Mills* didirikan secara notaris pada tanggal 19 Mei 1969 sebagai perseroan terbatas (PT) Bogasari *Flour Mills* dengan fungsi sebagai pengolahan yang menggiling gandum menjadi tepung terigu, sedangkan Badan Urusan Logistik (BULOG) bertindak sebagai importir gandum dan distributor tepung terigu. Pabrik Bogasari memiliki luas area 30 ha dengan kapasitas produksi 10.500 ton per hari dan memiliki dua pelabuhan atau “*jetty*”.

PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Divisi Bogasari *Flour Mills* mendirikan pabrik kedua di Surabaya yang berlokasi di tanjung perak. Pada tahun 1977 didirikan pabrik pembuatan kantong terigu yang berlokasi di Citeureup, Jawa Barat untuk menunjang lini bisnisnya. Pada tanggal 15 Oktober 1981, diresmikan berdirinya Banking School di area pabrik Bogasari Jakarta, sebagai unit pelatihan pengolahan makanan berbasis tepung terigu yang sekarang bernama Bogasari Banking Center (BBC). Saat ini BBC sudah beroperasi di 17 kota dan memiliki 20 cabang.

Bogasari terus melakukan diverifikasi bisnisnya dan pada tanggal 18 Desember 1991 mempromosikan pabrik pasta yang memproduksi jenis makanan asal Italia seperti *Spageti, Fetucini, Vermicelli, dan Macaroni La Fonte*.

1.4.1 Visi dan misi



Gambar 1. Lambang Divisi Bogosari

PT. Indofood Sukses Makmur Tbk Divisi Bogasari memiliki visi dan misi dalam mencapai jangka pendek maupun jangka panjang. Visi dan misi merupakan panutan keadaan yang ingin dicapai suatu perusahaan.

1.4.2 Visi perusahaan

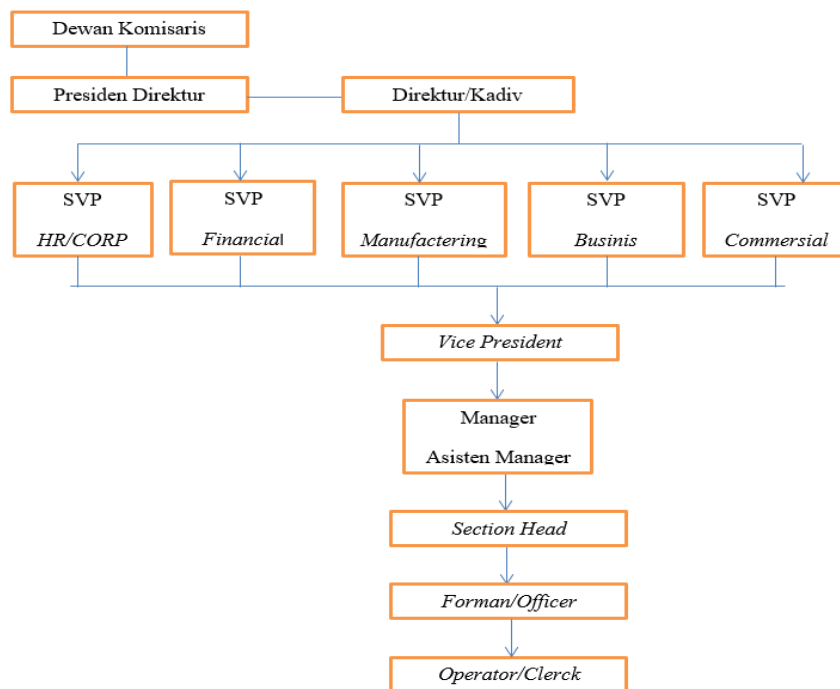
Menjadi Perusahaan terkemuka dari penyedia tepung terintegrasi

1.4.3 Misi perusahaan

- 1) Menghasilkan produk berkualitas tinggi untuk memenuhi kebutuhan pelanggan
- 2) Memproduksi produk secara intensif untuk menjangkau seluruh area potensial baik wilayah Indonesia maupun wilayah regional
- 3) Mengembangkan potensi sumber daya manusia
- 4) Memperkuat daya saing dengan menerapkan teknologi yang tepat dan proses yang efektif
- 5) Berupaya secara terus menerus menambah nilai perusahaan bagi para pemangku kepentingan

1.4.4 Struktur organisasi

Struktur Organisasi PT Indofood Sukses Makmur Tbk Bogasari *Flour Mills* berpusat pada Direktur atau kepala Divisi dan di bantu oleh berbagai departemen-departemen terkait. Struktur organisasi ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Organisasi Bogasari

1.4.5 Ketenagakerjaan karyawan

Jumlah karyawan tetap di PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Divisi Bogasari *Flour Mills* adalah 2.154 orang karyawan (terdiri atas 90% laki-laki dan 10% wanita dari jumlah keseluruhan karyawan). Pabrik Bogasari melakukan produksi selama 24 jam dan 6 hari dalam seminggu, oleh sebab itu Bogasari melakukan pembagian jam kerja berdasarkan sistem *shift* yang disepakati dalam perjanjian Kerja Bersama (PKB) antara PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Divisi Bogasari *Flour Mills* Jakarta-Surabaya dengan serikat kerja.

Pembagian sistem kerja yang diberlakukan bagi para pekerja di Bogasari adalah.

A. Sistem *Non-shift*

Karyawan yang bergabung sebagai karyawan *Non shift* berkerja dengan sistem 5 hari kerja (Senin-Jumat), dengan waktu kerja 9 Jam/hari dan waktu istirahat 1 jam. Jadwal kerja karyawan *Non-shift* adalah pukul 08:00-17:00, dan waktu istirahat 12:00-13:00 WIB.

B. Sistem *shift*

Selain karyawan yang bergabung dalam sistem *shift*. Karyawan sistem *shift* berkerja dalam 6 hari kerja (Senin-Sabtu), dan terbagi dalam 3 *shift*. Pembagian

shift di Bogasari dilakukan dengan sesuai waktu nasional, yaitu mulai pukul 00:00 WIB dengan waktu kerja setiap *shift* 8 jam dan waktu istirahat 1 Jam/*shift* , dengan jadwal sebagai berikut:

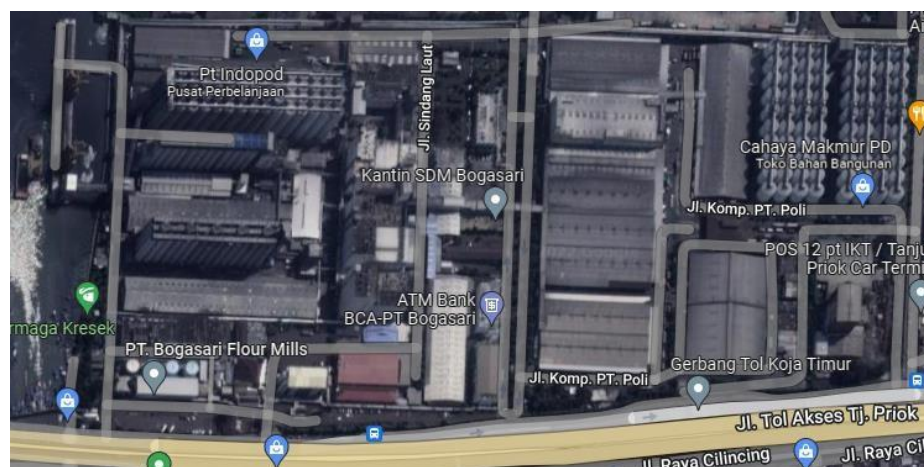
Tabel 1. Jadwal kerja karyawan sistem *shift*

| Shift | Waktu Kerja | Waktu Istirahat |
|-----------|-----------------|-----------------|
| A (malam) | 00:00-08:00 WIB | 02:00-03:00 WIB |
| B (pagi) | 08:00-16:00 WIB | 12:00-13:00 WIB |
| C (sore) | 16:00-24:00 WIB | 18:00-19:00 WIB |

Shift ini akan mengalami pertukaran *shift* selama satu minggu sekali. Lama waktu kerja selama 6 hari hari minggu (dihitung waktu lembur) pabrik tetap beroperasi khususnya di area *Mills*. Bagi pekerja harus sudah berada di tempat kerja 15 menit sebelumnya.

1.4.6 Lokasi perusahaan

Divisi tepung, pasta, dan maritim dari PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Divisi Bogasari *Flour Mills* berlokasi di jalan raya Cilincing, Tanjung Priok, Jakarta Utara. Luas area pabrik sekitar 30 ha. Lokasi pabrik tepung terigu Bogasari yang berbatasan langsung dengan laut jawa menjadi aspek strategis bagi proses bongkar muat biji gandum dari kapal pengangkut biji gandum ke *wheat silo*. Adanya akses langsung ke laut lepas juga memudahkan Bogasari untuk melakukan distribusi produk-produknya, mulai dari tepung terigu, pasta, hingga *by product* seperti *pelet*, *bran*, dan *polar*.



Gambar 3. Lokasi Perusahaan

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gandum

Gandum termasuk dalam familia *Grainae* (rumput-rumputan) dan *Genus Triculum*. Terdapat banyak spesies gandum yang tersebar di seluruh dunia seperti, *Triculum aestivum*, *Triculum vulgare*, *Triculum aegilopoides*, *Triculum monococum*, *Triculum dicocoides*, *Triculum dicocom*, *Triculum durum*, *Triculum persicum*, *Triculum compactum*, *Triculum turgidum*. Meskipun demikian hanya jenis gandum seperti *Triculum vulgare*, *Triculum durum*, *Triculum compactum* yang ditanam secara *comersial*. Spesifikasi masing-masing varietas gandum tersebut sebagai berikut:

1. *Triculum vulgare* merupakan jenis gandum yang paling banyak ditanam. Warna kulit bervariasi antara putih, merah dan coklat. Ada yang bervariasi musim semi (*spring*) dan musim dingin (*winter*) jenis gandum ini banyak di gunakan dalam pembuatan roti.
2. *Triculum durum* merupakan jenis gandum khusus yang memiliki spesifikasi berbeda dengan jenis gandum yang lain. Bijinya lebih keras dan warna kulit coklat. Jenis gandum ini digunakan dalam pembuatan macaroni dan spaghetti. Varietas ini banyak dihasilkan oleh negara Canada dan Amerika.
3. *Triculum compactum* atau *club wheat* merupakan jenis gandum yang paling sedikit di tanam. Kulitnya berwarna putih sampai merah. Jenis gandum ini banyak digunakan dalam pembuatan crecker dan roti. Biji gandum memiliki tiga susunan utama yang terdapat pada semua jenis biji gandum (anonim 2010). Susunan biji gandum tersebut antara lain:

1. Dedak (*Bran*)

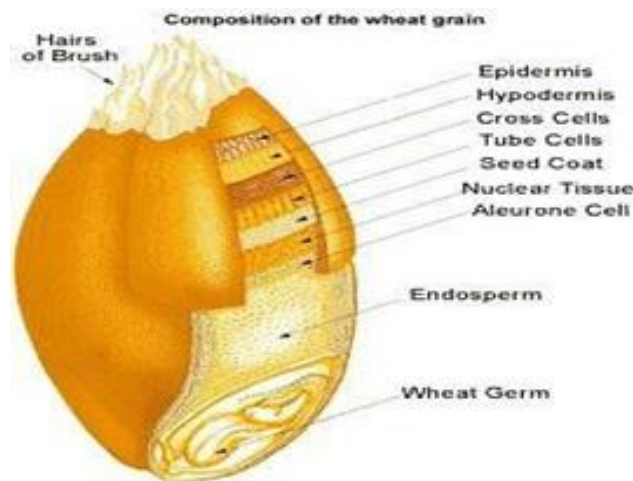
Dedak penyusun biji gandum sebesar 15% yang terdiri dari kulit luar (*epidermis*), kulit kedua (*epicarp*), *testa* dan *eleuron*. Selama proses pengolahan, *bran* akan menjadi sekam. Menurut Gaman (2011), sekam tersusun dari *selulossa* (serat) yang tidak dapat dicerna, serta mengandung vitamin B dan elemen mineral, sedangkan lapisan *eleuronya* kaya akan protein dan vitamin B, terutama asam nikotinat (*niasin*).

2. *Endosperm*

Merupakan biji bagian terbesar dari gandum yaitu sekitar 80-85% berat total biji. Bagian inilah yang akan diolah menjadi tepung melalui proses penggilingan. Sebagian besar *endosperm* tersusun atas pati, selain itu juga mengandung protein sebesar 70-75% beberapa vitamin B (3% vitamin B1 dan 30% vitamin B2), serta zat besi. (Anonim 2010)

3. *Germ*

Germ adalah biji sebenarnya atau embrio, yang terletak pada bagian bawah biji. Lembaga hanya menyusun 2,5 % berat biji. Lembaga kaya akan lemak dan mengandung 8 % protein 2% asam nikotinat, vitamin B (60% Vitamin B1 dan 30% Vitamin B2) serta zat besi. (Anonim 2010)



Gambar 4. Morfologi Gandum

2.2 Klasifikasi Gandum

Gandum terdiri atas beberapa jenis spesies yang dibedakan berdasarkan tekstur kanel atau biji, warna *bran*, masa tumbuh dan kadar protein. Gandum dapat diklasifikasikan menjadi gandum *hard wheat*, jenis *shoft wheat* dan *spring wheat*. Sedangkan berdasarkan warna *bran*, gandum dapat dikelompokkan menjadi gandum jenis *red wheat* dan *white wheat*.

Berdasarkan tekstur kanel, gandum dibedakan menjadi:

1. *Hard wheat* atau gandum keras (*Triculum aestivum*)

Gandum jenis ini memiliki tekstur biji yang keras, berwarna merah kecoklatan, tinggi protein dan memiliki daya serap air yang tinggi. Gandum jenis ini digunakan sebagai bahan baku roti dan mie.

2. *Soft wheat* atau gandum lunak (*Tricum compactum*)

Memiliki tekstur biji yang lunak, berwarna lebih terang dari pada gandum keras yaitu putih hingga kuning, kandungan protein lebih rendah dari pada gandum keras serta memiliki daya serap air yang rendah. Gandum jenis ini digunakan untuk membuat tepung yang biasa digunakan untuk membuat berbagai produk roti seperti *cake, biskuit* dan *cookies*.

3. *Drum wheat* atau gandum durum (*Tricum durum*)

Memiliki tekstur biji yang sangat keras dengan kandungan protein tinggi dan warna *endosperm-nya* lebih kuning karena kandungan b-karotin yang tinggi, Gandum durum biasa digunakan untuk membuat pasta.

Ketiganya memiliki karakter yang sangat berbeda dilihat dari ciri-cirinya. Pada tabel 2. Menunjukkan perbedaan antara ketiga tipe gandum tersebut.

Tabel 2. Perbedaan antara *Hard wheat, Soft wheat, Durum*.

| Perbedaan | <i>Hard wheat</i> | <i>Soft wheat</i> | <i>Durum wheat</i> |
|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| a. warna kulit luar | Coklat | Putih atau merah | Kuning |
| b. biji | Keras | Lunak | Keras |
| c. kadar protein | 11 - 18 % | 8 - 9 % | 16 - 20 % |
| d. daya serap air | Tinggi | Rendah | Tinggi |

Beberapa varietas gandum yang diimpor dari beberapa negara, yang digunakan untuk memproduksi tepung terigu di PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Divisi Bogasari *Flour Mills* adalah sebagaiberikut:

Australia

1. Australian *Prime Hard* (APW)
2. Australian *Hard* (AH)
3. Australian *Premium white* (APW)
4. Australian *Standard White* (ASW)
5. Australian *Soft* (AS)
6. Australian *Durum*

USA

1. USA *Hard Red Springs* (HRS)
2. USA *Soft White Winter* (SWW)
3. USA *Hard White Winter* (HWW)

Canada

1. Canada *Western Red Springs* (CWRS)
2. Canada *Western Amber Durum* (CWAD)
3. Canada *Western Springs* (CPS)
4. Canada *Western Extra Strong* (CWES)
5. Canada *Western Soft Wheat Springs* (CWSWS)
6. Canada *Western Red Winter* (CWRW)

Argentina

1. *Argentine Wheat* (AgW)



Gambar 5. Klasifikasi gandum berdasarkan tekstur kanel: (a) hard wheat gandum(keras) spesies *Tricolum eastivum*; (b) soft wheat (gandum lunak) spesies *Tricolum compactum*; (c) *Durum wheat* (gandum durum) spesies *Tricolum durum*. (Anonim,201

2.3 Pengolahan Gandum

2.3.1 Pembersihan gandum

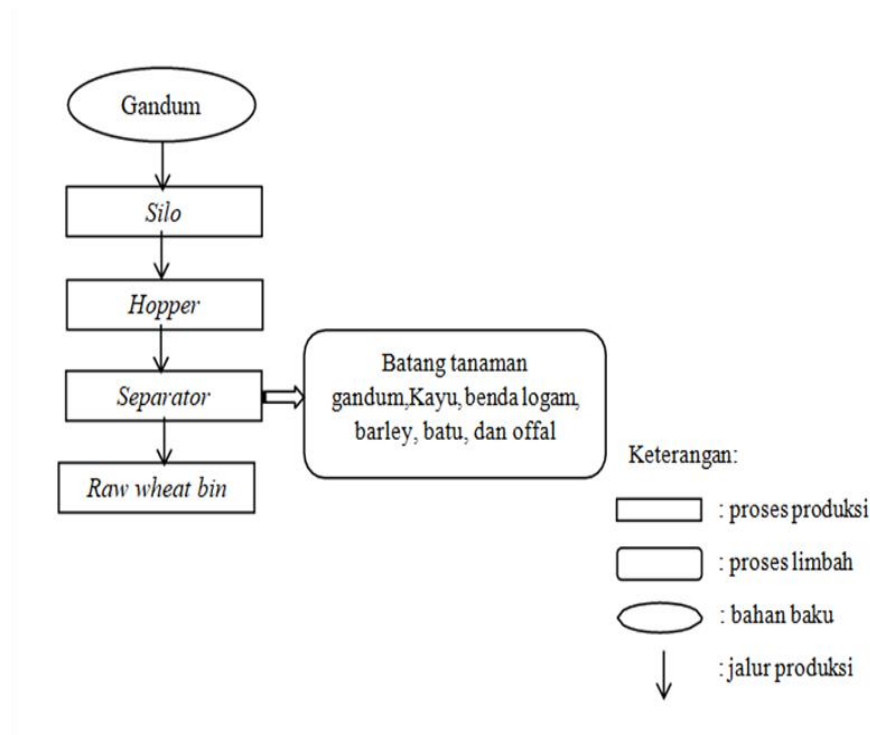
Secara garis besar alur proses produksi tepung terigu terdiri dari Pembersihan gandum (*wheat cleaning*), Proses penggilingan (*milling*), Pengemasan tepung (*Flour packing*), dan penyimpanan tepung di gudang (*finish product store*).

1. Proses *wheat cleaning* merupakan proses pemisahan gandum dari *impurities/offal* (material selain gandum) dan menyiapkan gandum agar layak giling. Disamping itu, *wheat cleaning* juga dapat mencegah kerusakan mesin pada proses *milling* karena adanya material asing yang terdapat dalam gandum, misalnya batu logam dan lain-lain. Proses *cleaning* memiliki tiga tahap yaitu : (1) pembersihan pendahuluan (*pre-cleaning*), (2) pembersihan pertama (*first cleaning*), dan pembersihan kedua (*second cleaning*).

A. Pembersihan pendahuluan (*Pre Cleaning*)

Pembersihan pendahuluan ini dilakukan untuk memisahkan gandum dari *impurities* berukuran besar. Tujuannya untuk mencegah kerusakan mesin-mesin pada proses berikutnya akibat ikutnya *impurities* yang berukuran besar, mengurangi *maintenance* pada peralatan *cleaning*, dan membuat kinerja alat *cleaning* lebih efektif dan efisien.

Pada proses pendahuluan ini, gandum yang akan digunakan dikirim dari *silo* menuju *mill* (unit penggilingan). Terdapat banyak jalur pengiriman gandum dari *silo* menuju *mill*, oleh karena itu koordinasi antara departemen *silo* dan *milling* harus benar-benar dijaga agar pihak *silo* dapat mengirim gandum yang tepat. Untuk alur prosesnya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Proses *pre cleaning*

Untuk proses pengiriman gandum dari *silo* gandum dibawa dengan menggunakan *conveyor* menuju *hopper* atau penampung sementara yang terdapat di atap gudang *mill*. Selama di *hopper* tidak dilakukan perlakuan khusus kepada gandum, hanya sebagai pengatur gandum sebelum nantinya masuk ke *separator* pada *mill*. Selanjutnya akan mengalami pembersihan awal di *separator* dengan menggunakan penggerak *vibrating motor*, yaitu pembersihan berdasarkan ukuran dan terdapat dua tingkat pembersihan. Pembersihan ukuran ini merupakan pemisahan material asing seperti potongan batang tanaman gandum, kayu, benda logam, *barley*, dan batu yang tidak bisa melewati ayakan *separator* tingkat 1 yang berdiameter 1,2 cm dan diharapkan hanya gandum yang bisa melewati (*passthrough*) ayakan ukuran ini. Selanjutnya dilakukan pengayakan tingkat II yang ayakan berdiameter 0,3 cm dan diharapkan gandum tidak akan lolos (*tailing*) dan material asing yang lembut seperti *offal* yang akan melewati ayakan tingkat II ini. Pada proses ini memang tidak dihasilkan gandum yang 100% bersih karena pada proses ini merupakan pembersihan pendahuluan (*pre cleaning*) sehingga hanya dihasilkan efisiensi pembersihan sebesar 50%. Kemudian gandum-gandum tersebut dibawa melalui *conveyor* menuju *raw wheat bin* atau *silo* berukuran kecil. *Bin* ini berkapasitas 250ton gandum. pada *mill* K dan L masing-masing memiliki 3 buah

bin. Yang nantinya tiap *bin* masing-masing *mill* menampung dengan jenis gandum yang berbeda. Untuk mengganti isi *bin* dengan jenis gandum yang baru, harus menunggu isi *bin* kosong terlebih dahulu. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi risiko kesalahan pencampuran gandum yang membuat tepung rendah kualitasnya. Pada setiap proses produksi tepung, *mill* melakukan pencampuran gandum (*gristing*) untuk mendapatkan tepung dengan kadar protein yang diinginkan. Pencampuran gandum dilakukan setelah gandum dikeluarkan dari *raw wheat bin*. Dalam proses pencampuran gandum, hal-hal yang perlu diperhatikan untuk menghasilkan tepung dengan spesifikasi tertentu dan efisien adalah biaya gandum (*cost of wheat*), nilai ekstraksi (*extraction rate*), kadar air natural (*natural moisture content*) dan *invisible loss*.

1. Biaya gandum (*cost of wheat*)

Biaya gandum (*cost of wheat*) menentukan 80% harga produksi tepung atau *economic grist*. *Economic grist* adalah percampuran gandum dengan pabrik menerima spesifikasi harga yang kompetitif dan alasan keuntungan setelah *milling*. Hal-hal yang mempengaruhi *Economic grist* adalah jenis dan spesifikasi tepung yang akan dihasilkan, jumlah stok gandum yang ada, harga pembelian gandum dan jenis.

2. Nilai ekstraksi (*ekstration rete*)

Hasil ekstraksi (*ekstration rete*) adalah persentase tepung yang didapat dari jumlah gandum. Metode menghitung nilai ekstraksi dapat menggunakan beberapa metode, Metode pertama adalah total ekstraksi gandum kotor yaitu masih terdapat impurities atau kotoran, metode kedua adalah total ekstraksi gandum bersih yaitu setelah penggilingan pertama atau *1st break* dan metode ketiga adalah total ekstraksi produksi yaitu total masing-masing berat ekstraksi dari tiap unit *mill* yang ada.

3. Kadar natural (*natural moisture content*)

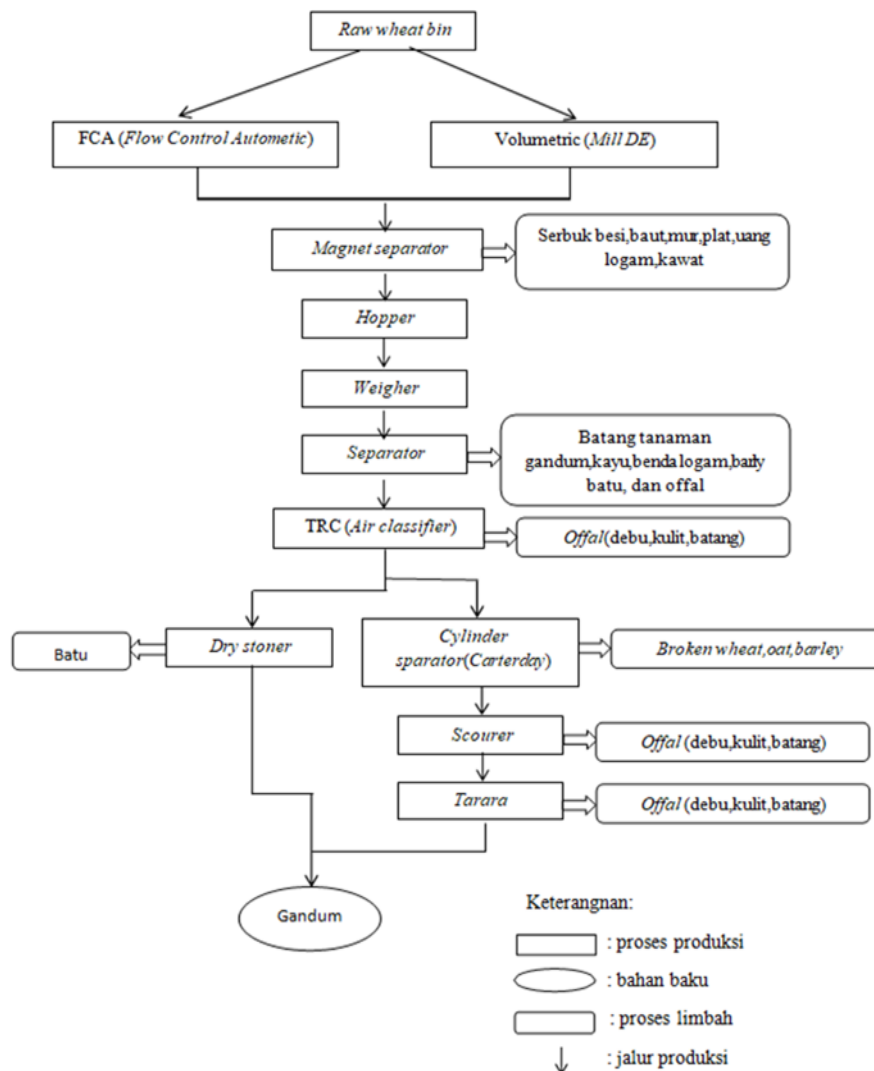
Rata-rata kadar air produk dihitung dari rata-rata kalkulasi dari tepung, *bran* dan *pollard*. Selain kadar air natural juga perlu diperhatikan *losse* protein rata-rata berkisar antara 0,6%. Kadar protein natural tergantung pada jenis gandumnya yaitu *hard*, *medium* atau *soft*. Kadar abu (*ash content*) juga dapat mempengaruhi warna tepung hasil ekstraksi. Semakin besar kadar abu maka tepung akan semakin coklat.

4. *Invisible loss*

Kehilangan gandum selama proses produksi dapat terjadi dengan kisaran 0,6%. Kehilangan gandum dapat terjadi antara lain pada pengiriman gandum dari *wheat silo* ke *mill* (karena tidak semua gandum dapat terkirim dengan baik). Kemudian gandum juga dapat hilang karena tertiuip angin, diambil untuk sampel laboratorium dan karena pencurian.

B. Pembersihan pertama (*first cleaning*)

Tujuan dari pembersihan pertama adalah memisahkan gandum dari *impurities offal* yang ukuran *impurities*nya lebih kecil dari ukuran *impurities* pada *pre cleaning*. Untuk alur prosesnya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram proses pembersihan pertama

Gandum yang di simpan dalam *raw wheat bin* dikeluarkan menggunakan *Flow control Automatic (FCA)* untuk *mill K* dan *L* dan menggunakan *Volumetric* untuk *mill D* dan *E*. *FCA* dan *Volumetric* mengatur kapasitas aliran gandum dan sebagai alat pencampur dua atau beberapa jenis gandum sesuai dengan *grist/campuran gandum* (percampuran gandum) terjadi disini. Setelah melalui *FCA* gandum akan dibawa menuju *magnet separator* melalui *conveyor* untuk *mill K* dan *L* dan *blower* untuk *mill D* dan *E*.

Fungsi *magnet separator* adalah untuk memisahkan gandum dengan material logam yang bersifat *magnetic*. Material logam yang biasanya tertahan adalah serbuk besi, baut, mur, plat uang logam bahkan kawat. Selanjutnya gandum akan masuk ke dalam *hopper*, dimana fungsinya sebagai tempat penampungan sementara untuk ke proses selanjutnya. Kemudian gandum akan mengalami penimbangan menggunakan alat *weigher*. Fungsi alat ini adalah untuk memastikan apakah kapasitas yang diminta pada saat *setting* telah sesuai atau tidak dan juga mengetahui jumlah gandum yang akan dilakukan pembersihan (*cleaning*) Kapasitas *cleaning* sekitar 33 ton/jam.

Gandum yang telah melewati timbangan akan masuk ke dalam *separator*, dimana pemisahan berdasarkan ukuran. *Separator* menggunakan dua lapisan ayakan yaitu ayakan atas dengan bentuk *offal* ukuran 4,5 mm × 25 mm untuk memisahkan *offal* yang lebih besar dari gandum dan ayakan bawah dengan ukuran segitiga sama sisi 3 mm untuk memisahkan *offal* yang lebih kecil dari gandum. *Offal* besar akan *teilling* dari ayakan atas, gandum dan *offal* halus akan lolos ayakan (*passthrough*) dari ayakan atas menuju ayakan bawah. Diayakan bahwa gandum akan *teilling* (gandum terpisah dari *offal*) dan *offal* halus akan *passthrough* menuju *outlet offal* halus. Setelah gandum melalui *separator*, gandum akan menuju *TRC (Air Classifier)* yaitu suatu alat *cleaning* dengan mekanisme pemisahan berdasarkan tekanan udara. Fungsi *TRC* adalah mengklasifikasikan produk yang masuk menjadi:

1. Produk berat (gandum berat, batu) produk ini akan masuk ke *dry stoner* sebesar 60%.
2. Produk ringan (gandum ringan, *black spot*, *broken wheat*) produk ini akan masuk ke *carterday* sebesar 40%.

3. Memisahkan gandum dari *offal* yang ringan (debu, kulit, batang) *offal* yang ringan ini akan terhisap dan akan dibawa menuju *offal bin*.

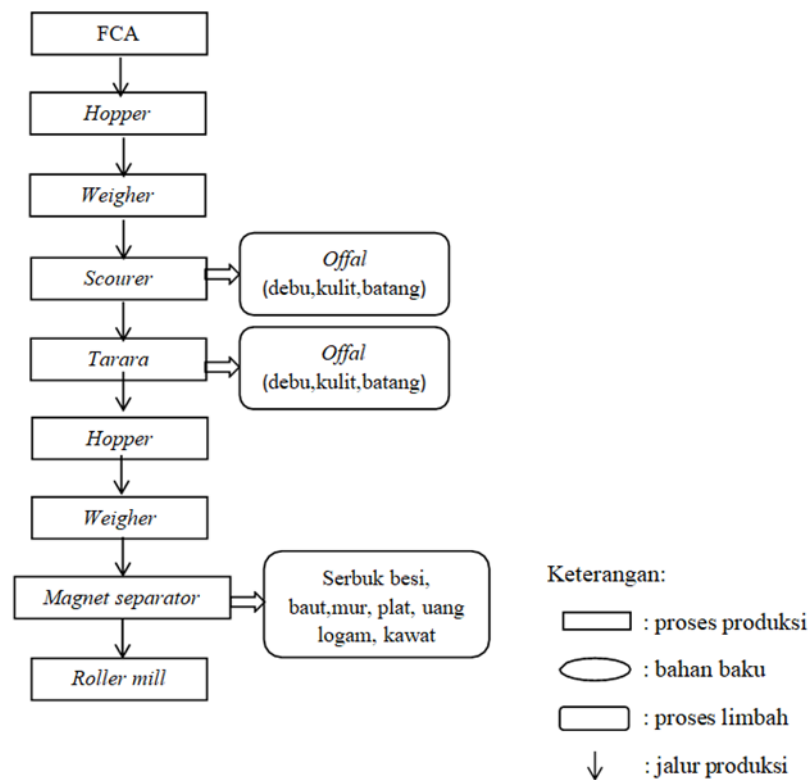
Gandum berat dan batu akan masuk ke *dry stoner*. Fungsi dari *dry stoner* adalah memisahkan gandum dari material yang lebih berat dari gandum, tetapi berukuran sama/hampir sama dengan gandum. Prinsip kerja *dry stoner* berdasarkan berat jenis, *aspiration*, sudut kemiringan, dan *vibrasi*. Cara kerjanya yaitu aliran pada produk yang konstan di area permukaan *working deck* yang bekerja secara *longitudinal* dan adanya perbedaan jenis gandum yang lebih besar dari pada gandum; dengan *aspirasi* dan kemiringan yang tepat maka gandum akan terpisah dari batu, lalu batu akan terdorong naik ke *outlet* batu, sedangkan gandum akan mengalir ke bawah ke *outlet* gandum. Hasil pemisahan dari *dry stoner* adalah gandum berat yang nantinya akan digunakan pada proses produksi selanjutnya dan batu dan material berat lainnya, yang nantinya akan dibuang. Sedangkan gandum ringan *barley, oat*, dan *broken wheat* akan masuk ke *carterday* yang memisahkan gandum dari partikel lain berdasarkan ukuran dan bentuk/panjang. Partikel lain terdiri dari material (*long corn*) dan material bulat (*round corn*). Hasil dari pemisahan *carterday* adalah gandum normal, gandum kecil, gandum besar (yang nantinya akan digunakan pada proses produksi selanjutnya) dan *broken wheat, oat*, serta *barley* (yang nantinya akan di buang).

Gandum atau material lain yang *passthrough* dari *dry stoner* dan *carterday* akan masuk ke *scourer* yaitu suatu alat *cleaning* yang berfungsi untuk membersihkan gandum dari kotoran yang masih menempel pada permukaan gandum dengan cara menggosok/memoles (*scouring*) gandum pada permukaan

Ayakan, Pembersihan dengan *scourer* adalah gesekan meliputi gesekan gandum dengan gandum, gesekan gandum dengan *beater*/pemukul, dan gesekan gandum dengan ayakan. Selain itu juga berfungsi untuk meretakan gandum agar pada saat proses *dampening and conditioning* bisa berlangsung lebih maksimal. Kemudian produk masuk ke *Tarara* (TRR) yang berfungsi untuk membersihkan debu dan kuli yang masih menempel pada gandum melalui hhisapan udara (*aspiration*). *Tarara* tidak memiliki ayakan, sehingga debu dan kulit dari gandum dipisahkan dengan hhisapan udara. Gandum yang telah melewati *tarara* nantinya akan dibawa ke proses *dampening and conditioning*.

C. Pembersihan kedua (*Second Cleaning*)

Second cleaning merupakan tahapan akhir pembersihan pada gandum yang dilakukan setelah gandum mengalami proses *conditioning* dan sebelum gandum digiling. Pada tahapan ini merupakan tahapan pembersihan akhir yang dilakukan untuk mengupas kulit luar gandum, memotong rambut gandum dan membersihkan gandum dari debu. Tujuan dari proses *second cleaning* adalah membersihkan debu dan kulit yang masih menempel pada gandum, baik debu dan kulit yang masih menempel karena lolos pada saat *first cleaning* maupun debu dan kulit yang dihasilkan akibat gesekan oleh mesin *scourer*. Untuk alur prosesnya dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Proses pembersihan kedua

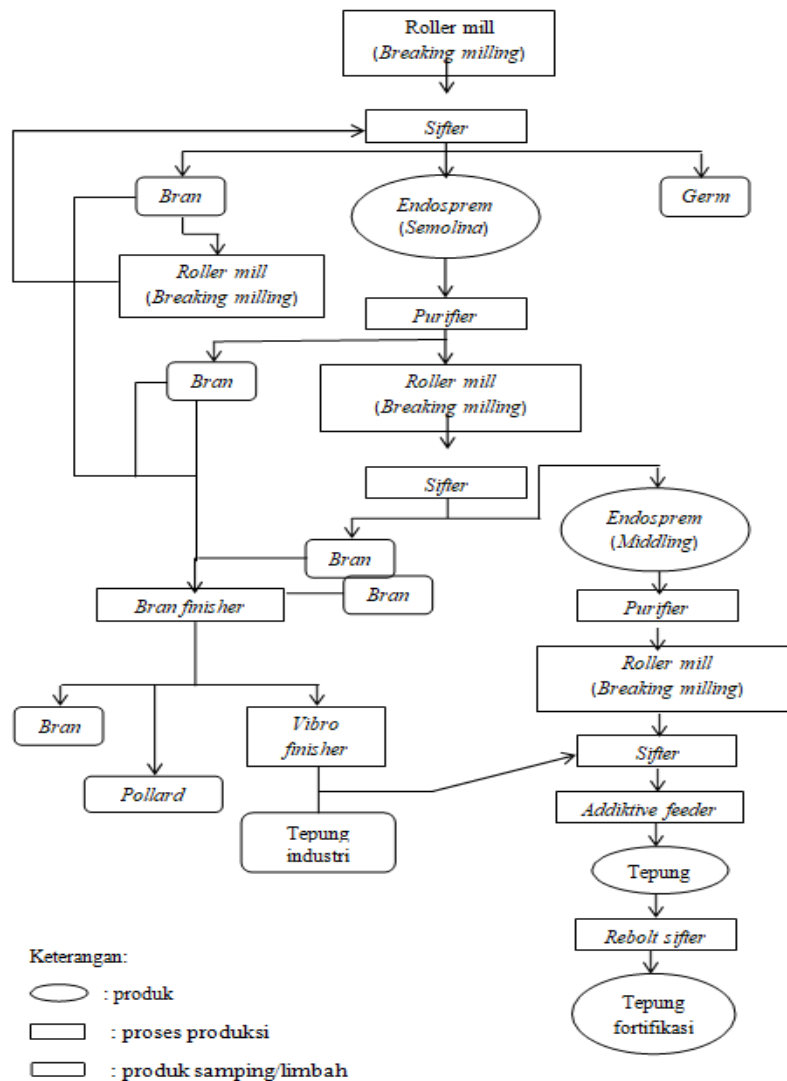
Gandum yang keluar dari *scourer tempering bin* akan melewati FCA terlebih dahulu, kemudian ditransportasikan menggunakan alat *screw conveyor* untuk masuk ke dalam *bucket elevator* menuju *hopper* sebelum masuk ke dalam *scourer*. Gandum yang berada di dalam *hopper* dibagi dalam jumlah yang sama banyak, lalu masuk ke dalam *scourer* lalu proses pembersihan kedua ini dimulai. Pada tahap ini,

pembersihan dilakukan dengan menggunakan *scourer* yang terlengkapi dengan *tarara*. Fungsi *scourer* pada tahap ini sama dengan *scourer* yang ada pada *first cleaning*. *Second cleaning* ini perlu dilakukan karena kulit gandum setelah proses *dampening* akan menjadi liat sehingga mudah terlepas dari gandum. Dengan menggunakan *scourer* gandum mengalami gesekan antara biji gandum sendiri, gesekan antara gandum dengan *beater*/pemukul dan gesekan gandum dengan ayakan, sehingga akan dihasilkan banyak *offal* dan debu untuk itu perlu dilakukan pemisahan. Pemisahan gandum, *offal* dan debu juga menggunakan *tarara*. Alat ini berfungsi untuk membersihkan debu dan kulit yang masih menempel pada gandum setelah gesekan oleh mesin horizontal *scourer* melalui hisapan udara *aspiration*. Debu dan *offal*/kulit yang timbul pada proses ini akan tertampung oleh *conveyor offal* untuk di masukan ke dalam *offal bin*. Jumlah *offal* yang dihasilkan pada proses *first cleaning* dan *second cleaning* akan mempengaruhi pada proses penggilingan. Tingkat kebersihan gandum setelah *first cleaning* dan *second cleaning* sebesar 90%. Hal ini dapat diketahui dengan terdapatnya kulit gandum halus yang menempel pada gelas *roll*.

Offal yang terkumpul kemudian diproses lebih lanjut dengan mesin *hammer mill* supaya *offal* menjadi halus dan siap dikirim ke departemen *pelletizing* untuk diolah menjadi pellet. Setelah melalui proses *second cleaning* ini kondisi gandum yang dalam keadaan bersih dan siap untuk digiling.

2.3.2 Penggilingan (*milling*) gandum

Proses utama dari proses *milling* adalah memisahkan *endosperm* dari *bran* dan *germdan* mereduksi *endosperm* tersebut menjadi tepung dengan ekstraksi yang tinggi dan kadar abu yang rendah sehingga dapat menghasilkan tepung dengan kualitas yang bagus. Tujuan dari proses *milling* ini adalah mendapatkan tepung sebanyak- banyaknya dengan proses yang efisien, harga yang ekonomis dan kualitas sesuai dengan *Quality Guide* yang telah ditetapkan oleh pihak bogasari. Untuk alur prosesnya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Proses penggilingan

Proses *milling* terdiri atas proses pemecahan (*breaking proses*), pengayakan (*shifting*), purifikasi (*purification*), proses pengecilan ukuran (*sizing process*), proses reduksi (*reduction process*), dan pemisahan kulit.

1. *Breaking process*

Prinsip proses penggilingan adalah membuka gandum dan memisahkan *endosperm* dari *bran*/kulit dan *germ* (*proses breaking*) serta mereduksinya menjadi tepung dengan ekstraksi yang tinggi dan kadar abu serendah mungkin (*proses sizing dan reduction*). Tujuan dari proses *breaking* proses ini adalah untuk melepaskan *endosperm* dari *bran*/germ dan memecahkan *endosperm* tersebut menjadi *semolina* dan *middling*. *Semolina* adalah partikel-partikel *endosperm* yang masih besar dan kasar, sedangkan *middling* adalah partikel-partikel *endosperm* yang sudah halus.

Produk yang dihasilkan dari proses ini berupa *break flour* dan mengusahakan tidak terjadinya *bran powder* sekecil mungkin (idealnya tidak ada *bran powder*). Proses pemecahan dilakukan didalam mesin atau penggiling *roller machine* dengan jenis *roll* pada tahap ini adalah *roll* bergerigi/*fluted roll*.

Dalam pemecahan ini terdapat tiga tingkatan yaitu *first break*, *second break*, dan *third break*. *First break* adalah proses khusus untuk memecahkan biji gandum, padatingkat ini sebenarnya sudah dihasilkan tepung, namun masih belum diambil. Hasil dari *first break* digunakan untuk menentukan beban pada proses *second break*. *Second break* merupakan proses pemecahan *bran* yang mengandung banyak *endosperm*. Banyak *semolina* dan *middling* yang dihasilkan diproses ini. *Third break* merupakan proses pemecahan dan penyikatan sisa-sisa *endosperm* yang masih tertinggal pada *bran*. Hasil dari proses ini adalah *middling* dengan kadar abu yang masih tinggi.

Selama *breaking*, gandum gandum digerus oleh *roll* bergerigi untuk mengekstrak *endosperm*. Kontrol dan optimalisasi selama *breaking* proses adalah *Release Test* yaitu pengambilan sampel secara manual dan diayak dengan ukuran ayakan 1120 μ . Kemudian dihitung berat produk yang lolos (*pass through*) dari ayakan tersebut terhadap berat sampel yang diambil dengan menggunakan rumus : $\frac{\text{pass through}}{\text{Berat sample}}$. Hasil penghitungan 1 lalu dibandingkan dengan tabel standar *Release tast*, bila hasil sesuai dengan tabel, berarti *grinding* sudah benar : sedangkan apabila hasil tidak sesuai dengan tabel, maka *grinding roll* perlu diatur kembali.

Tabel 3. Standar *Release Test*

| Mill | Release test B1 (%) | Release test B2 (%) |
|--------|---------------------|---------------------|
| ABC | 30-40 | 60-70 |
| D | 5-10 | 45-55 |
| E | 35-45 | 50-65 |
| FG,HIJ | 35-45 | 50-60 |
| KL,MNO | 30-35 | 50-55 |

2. *Sizing process*

Pada proses ini *semolina* atau pecahan-pecahan yang lebih besar dari tepung dipecah lagi menjadi *middling* agar mudah direduksi lagi menjadi tepung. *Sizing process* terdiri atas enam tingkatan dengan *roll* yang digunakan model *smooth roll*

atau *roll* yang permukaannya halus atau tidak bergerigi. Permukaan *roll* yang tidak bergerigi menyebabkan dominannya tekanan yang terjadi dalam proses ini sehingga *semolina* akan mengalami pengecilan ukuran menjadi *middling*.

3. *Reduction process*

Tujuan dari proses ini adalah untuk mereduksi *middling* menjadi tepung. Proses reduksi berarti proses pengecilan *granulasi endosperm* hasil proses pemecahan menjadi tepung dengan pemberian tenaga sekecil mungkin. Ekstraksi tepung diusahakan setinggi mungkin dengan tetap memperhatikan faktor kandungan abu, hingga diperoleh tepung sebanyak-banyaknya (>50%). Tahap ini merupakan tahap terakhir dari *milling process* maka pengaturan roll mempengaruhi tingkat kehalusan tepung dan pecahnya sel pati.

4. Pengayakan (*Shifting*)

Tujuan dari proses pengayakan adalah untuk memisahkan produk berdasarkan ukuran. Produk dari *roll* dikirimkan ke *sifter* secara *pneumatic* masuk ke siklon untuk dipisahkan antara udara dengan produk. Efisiensi siklon tidak dapat mencapai 100%, oleh karena itu udara dipisahkan masih mengandung debu dan tepung halus yang selanjutnya akan di pisah oleh filter kemudian dipisahkan lagi produk yang tidak terhisap akan turun ke *sifter* dan diayak.

Proses pengayakan menggunakan *sifter* ini masing masing unit terdiri dari 24 ayakan. Dalam proses pengayakan dengan *sifter*, material yang tidak lolos ayakan akan keluar dari *sifter* melalui bagian tepi, sedangkan material yang lolos ayakan akan terus turun melewati ayakan-ayakan selanjutnya dan akan masuk ke tahapan *furifikasi*. Sedangkan material yang tidak lolos ayakan akan dikembalikan ke *breaking / sizing / reduction process*.

5. Purifikasi

Tujuan dari proses ini adalah untuk memisahkan/membersihkan partikel *bran* yang terdapat pada *semolina* atau *middling* supaya bersih sehingga pada proses reduksi dapat dihasilkan tepung dengan kualitas yang baik dan berada pada kadar abu yang rendah. Proses pemisahan dilakukan berdasarkan densitas produk dengan menggunakan hisapan angin dan pengayakan.

Pada alat ini *semolina* dimurnikan dengan cara pengayakan dimana ada 3 tingkatan ukuran ayakan serta ditambah dengan hisapan udara. Dimana *fase tailing* (produk yang tertinggal) ialah *bran*, Sedangkan *fase passthrough* (produk

yang lolos) merupakan *semolina*. Partikel *bran* akan terangkat sedikit ke atas, di atas ayakan dan akan terdorong ke depan hingga *tailing*. Partikel *semolina* (yang lebih berat) tetap berada di ayakan dan akan *passthrough* sesuai ukuran *cover purifier*. Tujuan dari proses purifikasi ini adalah:

- a. Untuk memisahkan partikel *bran* dan impurities yang terdapat pada *semolina* atau *middling*.
- b. Untuk mengelompokkan *semolina* dan *middling* ke dalam berbagai varian ukuran partikel yaitu: *coarse semolina* (*semolina* kasar), *fine semolina* (*semolina* halus), *coarse middling* (*middling* kasar), dan *fine middling* (*middling* halus) untuk grinding yang lebih efisien.

6. Pemisahan kulit

Proses ini bertujuan untuk memisahkan/mengambil *endosperm* yang masih melekat pada *bran* menjadi tepung yang lengket dan *middling*. Alat yang digunakan pada proses ini adalah *bran finisher* dan digunakan untuk mengambil sisa-sisa *endosperm* yang masih ada pada lapisan permukaan *bran* sehingga kadar pati *bran* menurun dan diperoleh hasil yang maksimum. *Bran finisher* terdiri dari:

- a. Alat pemukul (*beater*) yang berfungsi menghempaskan produk pada *screen* sehingga *endosperm* terlepas dari *bran*. *Speed beater bran finisher* 900 – 1400 rpm
- b. Sudut *beater* yang akan mengerakan produk dari *inlet* ke *outlet*
- c. *Screen* yang mempunyai ukuran 0,6 – 1,5 mm
- d. *Retaining baffles* untuk mengarahkan gerakan produk sehingga dapat di perlambat atau dipercepat.

Bran finisher berfungsi mengambil sisa *endosperm* yang ada pada lapisan dekat sel *aleurone* menjadi produk *tailing* berupa *middling* dan tepung yang *sticky*, selanjutnya masuk ke *vibro finisher* dan *passthrough* berupa *pollard*. *Vibro finisher* berfungsi untuk mengayak tepung lengket (*passthrough*) dan tepung industri dan *pollard* (*tealing*).

7. Penambahan Zat Aditif

Tepung –tepung yang telah dihasilkan dari proses penggilingan kemudian terkumpul di jalur tepung yang mengunakan *conveyor*. Pada jalur ini tepung ditambahkan *additive food* (fortifikasi) seperti zat besi, zinc, thiamin, riboflavin dan

asam folat dengan menggunakan alat *additive feeder*.

Cara penambahan *additive food* yaitu dengan cara:

$$P_{ppm} = \frac{\text{total aditive food(gram)}}{\text{total tepung(ton)}} \text{ atau } A(\text{gram/menit}) = \frac{B \times C \times D}{60}$$

Keterangan:

A : Laju aliran zat additive yang ditambahkan (gram/menit). B : Kapasitas B1 rata-rata per jam (ton/jam)

C : Ekstraksi tepung F1 berdasarkan stream tepung yang masuk di *conveyor* F1 (%)

D : Standar spesifikasi zat aditif yang ditambahkan (ppm)

Gandum yang telah menjadi tepung dan telah dilakukan penambahan *zat additive* kemudian dibawa menuju *rebolt sifter* untuk mengantisipasi adanya benda-benda asing yang tercampur dengan tepung dan akan ditimbang untuk mengetahui jumlah tepung yang diproduksi untuk dapat diketahui jumlah ekstraksinya. Selanjutnya dikirimkan ke bagian *packing* melalui *blower*. Tepung ditiup melalui pipa kemudian masuk ke dalam *filter* dan *airlock* untuk memisahkan gandum dengan aliran udaranya. Kemudian dikirim ke *flour silo* dengan menggunakan *conveyor*.

2.4 Pengendalian Mutu

Dalam pasar global, cangkupan persaingan telah berubah. Pasar domestik menjadi bagian dari pasar dunia, yang dipasok dari pusat-pusat produksi dari seluruh dunia. Oleh karena itu, semakin banyak perusahaan sudah banyak mengubah strateginya dari perusahaan yang berusaha menguasai sumber daya dalam negeri untuk menguasai pasar domestik ke perusahaan yang berusaha menemukan kombinasi optimal dari sumber daya lokal dan luar negeri untuk dapat bersaing baik di pasar domestik maupun pasar luar negeri. Dalam kondisi seperti ini, hanya produk dan jasa berkualitas lah yang memenangkan persaingan dan mempertahankan posisinya di pasar. Untuk menjaga konsistensi mutu produk dan jasa yang dihasilkan dan sesuai dengan tuntutan kebutuhan pasar, perlu dilakukannya pengendalian mutu (*Quality Control*) atas aktivitas proses yang dijalani.

Mutu memerlukan suatu proses perbaikan yang terus-menerus (*Continuous improvement proses*) dengan individual yang dapat diukur, korporat, dan tujuan performa nasional. Orientasi perusahaan sebagai produsen dalam kebijakan mutu adalah untuk kepuasan pelanggan (*Customer Satisfaction*) Dengan dengan melaksanakan pengendalian kualitas sebaik-baiknya, maka banyak keuntungan yang diperoleh perusahaan dalam hal ini, yaitu:

1. Menambahkan tingkat efisiensi dan produktivitas kerja. Mengurangi kehilangan-kehilangan (*Losses*) dalam proses kerja yang dilakukan seperti mengurangi *Waste product* atau kehilangan waktu-waktu yang tidak produktif.
2. Menekan biaya (*Save money*).
Menjaga agar penjualan (*Sales*) akan tetap meningkat sehingga profit tetap diperoleh (meningkatkan produk daya saing).
3. Menambah reabilitas produk yang dihasilkan
4. Memperbaiki moral pekerja tetap tinggi.

Perusahaan yang telah melaksanakan pengendalian kualitas, dan menghasilkan produk dan jasa yang berkualitas, akan mendapat predikat organisasi/perusahaan yang mengutamakan mutu. Oleh karena itu, perusahaan tersebut dikenal oleh masyarakat luas dan mendapat “nilai” lebih di mata masyarakat. Hal ini dapat menimbulkan fanatisme tertentu dari para konsumen terhadap produk apapun yang ditawarkan oleh perusahaan tersebut. Pengendalian mutu proses dapat digolongkan menjadi 2 (dua), yaitu pengendalian mutu proses statistik data variabel dan pengendalian mutu proses data atribut. Data variabel adalah data mengenai data ketepatan pengukuran produk yang masih berada dalam proses dengan standar yang telah ditetapkan, yaitu meliputi pengukuran panjang, diameter, ketebalan, lebar. Data atribut mengenai hasil pengamatan produk yang masih berada dalam proses dengan standar yang telah ditetapkan (biasanya dapat diindragan melalui panca indra), yaitu meliputi kesalahan atau cacat permukaan yang kasar, bergelombang, warna tidak merata, retak, bengkok dan lainnya.

2.5 Peta Kendali Rata-Rata dan Jarak (X – R)

Peta kendali rata-rata dan jarak merupakan dua peta pengendalian yang saling membantu dalam mengambil keputusan mengenai kualitas proses. Peta kendali rata-rata merupakan peta kendali untuk melihat apakah proses masih beradadalam batas pengendali atau tidak. Peta kendali rata-rata menunjukkan apakah rata-rata produk menghasilkan sesuai dengan standar pengendalian yang digunakan perusahaan. Proses produksi dikatakan baik apabila produk yang dihasilkan berada disekitar garis pusat (*Center Line*). Namun data yang berda di luar batas pengendali statistik apabila dikatakan suatu sebab umum (sebab yang melekat pada proses) maka tidak boleh dihilangkan dan dianggap tetap masuk batas pengendali. Sementara data yang berada di luar batas pengendali rata-rata disebut sebagai (*Out Of Stastitical Control*) yang disebabkan oleh sebab khusus.

Sementara itu, peta pengendali jarak (*Range*) digunakan untuk mengetahui tingkat keakurasian atau ketepatan proses yang diukur dengan mencari range dari sampel yang diambil dalam observasi. Seperti halnya peta kendali rata-rata, peta kendali jarak juga digunakan untuk mengetahui dan menghilangkan penyebab khusus yang membuat terjadinya penyimpangan. Data yang berada dalam batas pengendalian statistik untuk *range* disebut sebagai *In Of statistical control* yang terdapat dalam penyimpangan karena sebab umum. Sementara data yang berada di luar batas pengendalian statistik disebut sebagai *Out of statistical control* yang disebabkan oleh sebab khusus (Ariani, 2004).

Persamaan (1) Sampai dengan (4) dibawah ini merupakan penghitungan untuk menentukan garis pusat *mean* dan *range*.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{g}$$

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{x}_i}{g}$$

$$R = x_{max} - x_{min}$$

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{g}$$

Diagram n adalah banyaknya sampel dalam tiap observasi/sub kelompok, g adalah banyaknya observasi yang dilakkukan, R merupakan *range* untuk setiap sub

kelompok, X_i adalah data pada sub kelompok. Untuk menghitung batas pengendalian atas/ *upper center limit* (UCL) digunakan persamaan (5) dan batas pengendalian bawah/ *lower control limit* (LCL) digunakan persamaan (6) untuk peta kendali rata-rata. Sedangkan pada peta kendali jarak, batas kendali atas/ *upper center limit* (UCL) dapat dilihat pada persamaan (7) dan batas kendali bawah/ *lower center limit* pada persamaan (8).

$$UCL \bar{X} = \bar{\bar{X}} + A_2 \times R \quad (5)$$

$$LCL \bar{X} = \bar{\bar{X}} - A_2 \times R \quad (6)$$

$$UCL R = \bar{R} \times D_4 \quad (7)$$

$$LCL R = \bar{R} \times D_3 \quad (8)$$

2.6 Analisa Kemampuan Proses

Analisa Kemampuan Proses (AKP) merupakan suatu studi guna menaksir kemampuan proses dalam bentuk distribusi probabilitas yang mempunyai bentuk, rata-rata dan penyebaran. AKP mendefinisikan kemampuan proses memenuhi spesifikasi atau mengukur kinerja proses. Tujuan dilakukan AKP adalah memprediksi variabilitas proses yang ada, menguji teori mengenai penyebab kesalahan selama program perbaikan kualitas, dan lainnya. Selanjutnya alasan utama dalam mengkuualifikasikan kemampuan proses untuk dapat berpegang pada spesifikasi produk (Ariani, 2004). Pada proses yang berada pada in statistical control, cara membuat analisa kemampuan proses antara lain:

1. Rasio kemampuan proses/ process capability ratio atau nilai Cp

Apabila proses berada dalam batas pengendalian statistik dengan peta kendali proses statistik “Normal” dan rata-rata proses terpusat pada target, maka rasio kemampuan proses atau indeks kemampuan proses dapat dihitung dengan menggunakan Pers. (9) dan (10).

$$CP = \frac{USL - LSL}{6\sigma} \quad (9)$$

$$\sigma = \frac{R}{d_2} \quad (10)$$

Dimana CP adalah rasio kemampuan proses, USL adalah batas spesifikasi atas dan LSL adalah batas spesifikasi bawah yang ditetapkan konsumen dan harus dipenuhi oleh para produsen, serta σ adalah standar deviasi proses. Dari hasil penghitungan tersebut, apabila nilai $CP > 1$ berarti proses masih baik (capable), CP

2. berarti proses tidak baik (non capable), dan $CP = 1$ berarti proses sama dengan spesifikasi konsumen. Semakin tinggi indeks kemampuan proses maka semakin sedikit produk yang berada di luar batas-batas spesifikasi.

3. Indeks kemampuan proses (CPK)

Nilai indeks kemampuan proses akan mewakili kemampuan sesungguhnya dari suatu proses dengan parameter nilai tertentu. Nilai CPK diformulasikan dengan persamaan (11).

$$= \min\left\{\frac{USL - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - LSL}{3\sigma}\right\} \quad (11)$$

$$= \min\{CPU, CPL\}$$

2.7 Diagram Tulang Ikan (*Fishbone Diagram*)

Diagram ini disebut juga sebagai diagram tulang ikan (*fishbone diagram*). Diagram ini berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah utama. *Fishbone* diagram merupakan diagram yang terstruktur dan mengidentifikasi penyebab dari masalah dan hubungan sebab akibat dari sebuah faktor penyebab dan permasalahan dengan menggunakan kategori 4M dan 1E, dan menemukan sebab-akibat pada tiap kategori faktor dengan cara *brainstorming* (Heri, 2016).

A. Manusia (*Man*).

Faktor manusia yaitu semua permasalahan yang berkaitan dengan sumber daya manusia atau tenaga kerja. Dalam manufaktur mengacu pada pekerja yang bekerja seperti manajer, operator, dan karyawan.

B. Mesin (*Machine*).

Faktor mesin yaitu fasilitas produksi yang digunakan untuk mengolah. Dalam manufaktur, penggunaan perlengkapan produksi, generator dan peralatan.

C. Metode (*Method*)

Faktor metode yaitu mengenai cara manusia melakukan pekerjaannya. Dalam manufaktur contohnya *standar prosedur operasional* (SOP) dalam penggunaan perlengkapan produksi dan *first in first out* (FIFO) pada area gudang.

D. Material (*Material*)

Faktor material yaitu bahan baku yang digunakan dalam manufaktur contohnya bahan baku industri mebel adalah kayu dan bahan baku industri perak adalah biji perak.

E. Lingkungan (*Environment*)

Faktor lingkungan (*environment*) yaitu mengenai lingkungan area produksi. Dalam manufaktur contohnya kondisi tempat penyimpanan peralatan, suhu ruang inpeksi, da keadaan atmosfer pada area produksi.(rachman,2019).