

Disain Otomatisasi Sistem Feeding dan Discharged pada Kernel Srier Silo untuk Menurunkan Moisture Kernel Produksi Hingga Mencapat 5.5 – 6.5%

Edwar Rosyidi, Ananda Aulia, Syahril Ardi

Program Studi Teknik Produksi & Proses Manufaktur, Politeknik Manufaktur Astra
Jl. Gaya Motor Raya No.8, Sunter II, Jakarta 14330, Jakarta

Email: Edward.rosyidi@polman.astra.ac.id; syahril.ardi@polman.astra.ac.id

ABSTRAK

Kernel drier silo merupakan unit yang bertugas untuk menurunkan kadar air kernel dengan cara pemanasan serta penahanan di *kernel drier silo* secara kontinu. Untuk mencapai standar kadar air kernel produksi 5.5-6.5%, kernel di panaskan di dalam silo dalam jangka waktu tertentu. Selama ini sistem pemanasannya *kernel drier silo* menggunakan metode kontinu, dimana feeding berupa kernel mentah terus di masukkan ke dalam silo. Pemanasan di lakukan dengan suhu berkisar antara 97° - 110 °C, silo yang berisi kernel matang akan dikirim untuk proses transfer ke kernel *hopper*. Hal tersebut membuat proses pemasakan kernel tidak maksimal karena tiap kernel tidak mendapat durasi yang seragam untuk pemanasan dan penahanan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh dalam proses pemanasan kernel yang bertujuan untuk mengurangi kadar air kernel sesuai standar. Memanfaatkan faktor *retention time*, maka perancangan alat terdiri dari *silinder* yang berfungsi sebagai pembuka dan penutup *feeding* serta *discharged*, *timer* sebagai pengatur jalannya silinder dan *sensor capacitance level switch control* sebagai pembaca level kernel didalam *kernel drier silo*. Hasil perancangan ini diharapkan dapat diterapkan dan berhasil mengurangi kadar air pada kernel produksi sesuai standar 5.5 -6.5%.

Kata Kunci: Perancangan, Kadar Air, *Retention Time*.

1. PENDAHULUAN

PT. Astra Agro Lestari (PT. AAL) adalah perusahaan yang bergerak dibidang agrobisnis tepatnya pada pengolahan kelapa sawit. PT. Gunung Sejahtera Dua Indah (PT GSDI) ialah salah satu pabrik kelapa sawit (PKS) yang dimiliki oleh PT. AAL. Pabrik ini mengolah tandan buah segar (TBS) yang dipanen langsung dari kebun inti maupun plasma untuk kemudian di olah hingga menghasilkan produk berupa *Crude Palm Oil* (CPO) dan kernel. Dalam pengolahan kernel, nut dan fibre melewati banyak proses pemisahan yang

mengandalkan media angin, berat jenis maupun air. Kernel yang didapat pada akhirnya harus sesuai dengan parameter kontrol Kernel Produksi. Berikut tabel parameter Kontrol Produksi :

No	Komponen	Parameter	Limit
1.	Kernel	(%) <i>Moisture</i>	5,5 – 6,5
		(%) <i>Dirt</i>	>6,5
		(%) <i>Kernel Pecah</i>	>15

Untuk menjaga kualitas dari kernel produksi, pemanasan dilakukan menggunakan *kernel drier silo*. Udara panas yang dihembuskan secara kontinu dari *heater bank* bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam kernel. Udara panas dapat menguapkan air yang berada dalam kernel sehingga kadar air dalam kernel dapat mencapai standar 5,5-6,5%.

Kernel drier silo merupakan alat yang krusial karena berpengaruh langsung terhadap pencapaian parameter kernel produksi agar sesuai standar. Lamanya pemanasan, suhu udara kering, pemerataan panas serta debit umpan dan pentransferan harus sesuai agar dapat tercapai standar kadar air kernel sebanyak 5.5 - 6.5%.

Kondisi tersebut yang menjadikan penulis untuk merancang alat yang bertujuan untuk tercapainya parameter control Kernel Produksi. Alat yang dirancang dapat mengatur buka tutup sliding feeding dan discharged bertujuan agar penahanan kernel di dalam kernel drier silo dapat secara optimal. Perancangan menggunakan silinder pneumatik, sensor capacitance level switch dan limit switch.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis merumuskan masalah yaitu: Bagaimana rancangan dari otomatisasi feeding dan discharged kernel drier silo? Apa saja yang dibutuhkan untuk membuat rancangan otomatisasi feeding dan discharged kernel drier silo? Bagaimana mengoptimalkan kinerja operator kernel?

II LANDASAN TEORI

2.1 Pabrik Kelapa Sawit

2.1.1 Fungsi Pabrik Kelapa Sawit

Pabrik kelapa sawit memiliki fungsi utama yaitu :

1. Dapat beroperasi secara lancar dan dapat melayani pada bulan puncak.
2. Dapat menghasilkan *crude oil* dan *kernel* semaksimal mungkin dan kehilangan produk seminimal mungkin.
3. Dapat menghasilkan *crude oil* dan *kernel* dengan mutu *standart* dan konsisten dari bahan baku yang *standart*.
4. Biaya operasi optimum.
5. Mendayagunakan semua sumber daya yang ada dipabrik (tenagakerja, mesin, bahan baku, dan biaya yang terbatas).

2.1.2 Keunggulan Pabrik Kelapa Sawit

Keunggulan pabrik kelapa sawit yaitu:

1. *Self energy* yaitu *fibre* dan cangkang dijadikan bahan bakar boiler.
2. *No waste* yaitu tidak ada hasil produksi yang terbuang (*fibre*) dan cangkang jadi bahan bakar boiler, sedangkan *empty bunch* dan limbah cair dijadikan pupuk untuk kebun.
3. *Basic principal isseparating* (Prinsip dasar pengolahannya adalah pemisahan).

2.2 Komponen Instalasi Listrik

2.2.1 MCB (*Miniature Circuit Breaker*)

MCB adalah alat penghubung atau pemutus yang berfungsi sebagai pengaman rangkaian (sistem) dari beban lebih atau hubungan singkat. MCB terdiri dari dua jenis yaitu MCB satu phasa yang digunakan untuk satu sumber tegangan dan MCB tiga phasa digunakan untuk tiga sumber tegangan yaitu R, S dan T. Di dalam MCB terdapat kumparan yang berfungsi sebagai pengaman jika terjadi hubung

singkat dan bimetal jika terjadi gangguan beban lebih.

2.2.2 Relay

Relay adalah alat yang digunakan untuk menghubungkan atau memutuskan rangkaian kontrol. Prinsip kerjanya sama dengan kontaktor yaitu berdasarkan prinsip elektromagnetik, hanya saja kontakannya lebih kecil tergantung dari besarnya arus yang melaluinya. Terdapat dua jenis *relay* berdasarkan input tegangannya yaitu *relay AC* dan *relay DC*.

2.2.3 Timer

Timer merupakan salah satu jenis *relay* yang berfungsi sebagai timer atau penunda, baik itu menunda *ON* (*Delay ON*) atau menunda *OFF* (*Delay OFF*). *Delay ON* artinya apabila *relay* tersebut dialiri arus, maka setelah waktu yang ditentukan seperti 7detik, menit atau jam, kontak *relay* tersebut baru bekerja yang semula *NO* menjadi *NC*, dan yang *NC* menjadi *NO*. *Delay OFF* artinya jika *relay* dialiri arus maka setelah waktu yang telah ditentukan, kontak – kontak pada timer akan membuka, yang semula *NC* menjadi *NO*.

2.2.4 Sensor Capacitance Level Switch Control

Sensor level kapasitas ini memiliki cara kerja pengukuran dengan membaca kapasitas di dalam silo. Sensor level ini dipasang pada silo dan menjadi alat penerima antara elektroda pendeteksi dengan dinding silo. Kapasitas dari alat penerima ini bervariasi tergantung dari spesifikasi induktivitas material yang disimpan di dalam silo. Ketika jumlah material di dalam silo bertambah, kuantitas di dalam kernel akan bertambah secara simultan, maka kontaktor material akan menggemakan sinyal untuk membuat

gelombang lebih besar sehingga sinyal gelombang akan berubah lebih banyak ataupun sedikit dibanding pengaturan pabrik.

2.3 Pengertian Pneumatik

Istilah pneumatik berasal dari bahasa Yunani, yaitu ‘pneuma’ yang berarti napas atau udara. Istilah pneumatik selalu berhubungan dengan teknik penggunaan udara bertekanan, baik tekanan diatas 1 atmosfer maupun tekanan dibawah 1 atmosfer (*vacum*). Dalam sistem pneumatik udara difungsikan sebagai media transfer dan sebagai penyimpan tenaga (daya) yaitu dengan cara dikempa atau dimampatkan.

III PENGUMPULAN DATA

3.1 Permasalahan di *Kernel drier silo*

Kernel drier silo yang berperan utama sebagai alat pengurang kadar air dalam kernel memiliki faktor-faktor utama yang berpengaruh langsung dalam kesuksesan proses pengeringan. Suhu udara kering yang dihembuskan, debit *feeding* ke dalam *Kernel drier silo*, *discharged* serta *retention time* harus sesuai agar proses pengeringan berlangsung optimal.

Metode pentransferan kernel produksi secara manual memiliki beberapa kekurangan, diantara berikut ini :

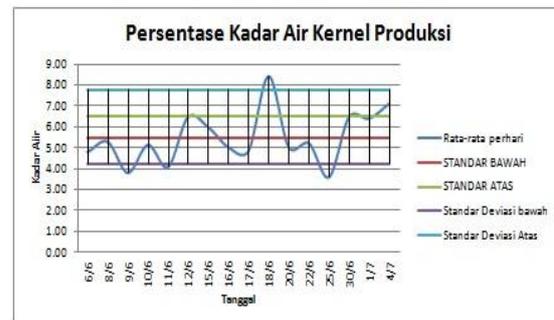
1. Pembukaan *sliding discharged* kernel dilakukan berdasarkan hitungan waktu.
2. Penilaian kadar matangnya kernel secara visual saja. Kernel dinyatakan matang oleh operator ketika dari keluaran *Kernel drier silo* sudah banyak menetes minyak kernel dan saat kernel dibelah, bagian dalam kernel sudah kering serta berwarna coklat kehitaman.

3. *Sliding feeding Kernel drier silo* selalu dibuka, sehingga *feeding* dibuat konstan.

Normalnya, pengaturan buka tutup *sliding feeding* dilakukan sejam sekali, karena selama proses *discharged* berlangsung, *sliding feeding* ditutup, dan begitu juga sebaliknya. Dengan sistem seperti itu, operator kernel diharuskan naik keatas *Kernel drier silo* tiap 1jam sekali untuk membuka dan menutup *sliding feeding Kernel drier silo*. Keberadaan *sliding* yang berada jauh diatas *Kernel drier silo* menyebabkan pekerjaan tersebut menyulitkan dan melelahkan,, hal ini berdampak langsung pada kinerja operator kernel. Demi menghindari hal tersebut, PT GSDI memutuskan untuk mengubah *sistem* pengumpanan *Kernel drier silo* menjadi konstan. Kernel mentah yang dibawa oleh *elevator* kernel diarahkan langsung *conveyor feeding Kernel drier silo* ke dalam lubang *feeding* yang semuanya terbuka. Kernel mentah akan terus menerus masuk kedalam *Kernel drier silo*, sampai *Kernel drier silo* tersebut terisi penuh sehingga tak bisa lagi diisikan kernel, maka kernel mentah lainnya terus menerus terdorong *screw conveyor* sampai masuk lubang *feeding* selanjutnya yang masih kosong dan masih dapat disisikan kernel.

3.2 Kondisi *Kernel drier silo* sebelum perancangan

Data berikut merupakan hasil pengeringan *Kernel drier silo* menggunakan *sistem feeding* yang konstan dan membutuhkan tenaga operator dalam membuka-tutup *sliding discharged*. Berikut data kadar air kernel sebelum perancangan :



Gambar 3.1 Grafik Kadar Air Kernel Produksi

Berdasarkan banyaknya *defect* pada kernel produksi selama 1 periode tersebut, penulis berencana membuat perancangan otomasi *feeding* dan *discharged Kernel drier silo* untuk menurunkan kadar air kernel mencapai standar 5,5-6,5%.

3.2 Merencanakan Perancangan

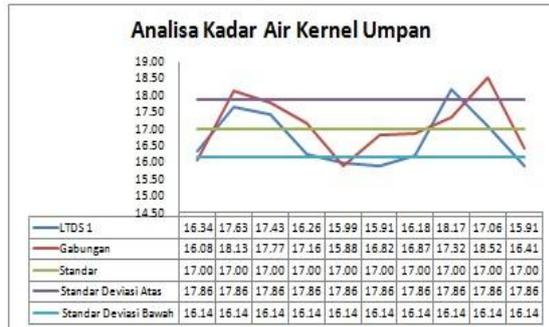
3.2.1 Observasi Metode

Pada sub bab ini, penulis akan menjelaskan proses pentransferan kernel produksi secara manual. Proses tersebut dengan cara mengaktifkan *MCB Vibratory Feeder* agar kernel dapat turun ke *conveyor below Kernel drier silo*. Dari pengamatan berikut, penulis menjadikannya acuan dalam perancangan otomatisasi *feeding* dan *discharged Kernel drier silo*. Perancangan tersebut akan mengandalkan tenaga penggerak berupa pneumatik dan silinder yang berfungsi sebagai penarik serta pendorong *sliding* pada *feeding* dan *discharged Kernel drier silo*.

3.2.2 Observasi Produk

Produk yang akan menerima perlakuan otomatisasi ialah kernel. Kondisi kernel yang masuk kedalam *Kernel drier silo* beragam, berbeda kandungan kadar air serta massa jenis yang dimiliki. Standar kadar air kernel yang masuk kedalam *Kernel drier silo* ialah <18%. Berikut data kadar air kernel yang akan masuk kedalam *Kernel drier silo*, penulis melakukan pengambilan sample di

titik LTDS 1 serta di akhir *conveyor* gabungan (yang akan diangkat naik oleh *kernel elevator*). Analisa dilakukan dengan cara menumbuk halus sample kernel kemudian melakukan pengecekan kadar air yang terkandung didalamnya menggunakan *moisture analyzer*. Grafik berikut merupakan hasil percobaan analisa kadar air kernel umpan.

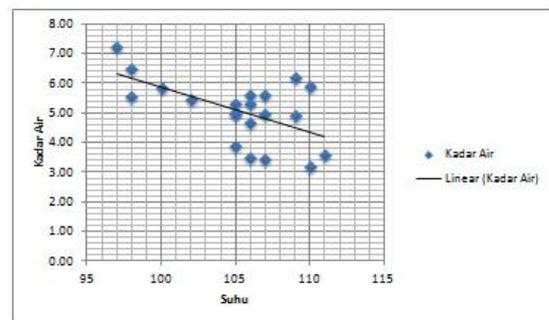


Gambar 3.2 Analisa Kadar Air Kernel Umpan

Dari pengamatan diatas dapat diketahui bahwa kadar air kernel yang akan masuk kedalam *Kernel drier silo* berkisar antara 14,14 - 18,73 (%). Rata-rata kadar air tersebut dikatakan normal karena sesuai dengan standar kadar air kernel yang masuk kedalam *Kernel drier silo*. Dengan rata-rata tersebut, maka *defect* kernel terjadi berkemungkinan karena tidak optimalnya penahanan kernel dalam *Kernel drier silo*.

Faktor lain yang mempengaruhi optimalisasi pengurangan kadar air kernel produksi oleh *Kernel drier silo* adalah suhu. Ketepatan suhu udara panas yang berperan sebagai eksekutor pengeringan kernel sangat penting. Suhu yang terlalu rendah mempengaruhi durasi waktu tinggal kernel di *Kernel drier silo* dan suhu yang terlalu tinggi akan merusak kernel tersebut dan menyebabkan kernel berubah warna. Kernel yang terlalu kering juga dapat berubah menjadi konduktor kuat yang bisa membahayakan unit *kernel drier silo* karena sangat mungkin menyebabkan kebakaran di dalamnya. Berdasarkan pengetahuan tersebut, penulis berinisiatif

melakukan percobaan analisa suhu yang tepat untuk mencapai kadar air kernel 5.5 – 6.5 % pada *Kernel drier silo* di PT GSDI. Percobaan dilakukan dengan cara mengambil *sample* kernel pada bagian *discharged* serta mencatat berapa suhu yang tertera di *termokopel* saat pengambilan *sample* dilakukan. *Sample* yang diambil akan ditumbuk untuk kemudian dihitung kadar airnya menggunakan *moisture analyzer*. Grafik berikut merupakan hasil percobaan analisa ketepatan suhu.



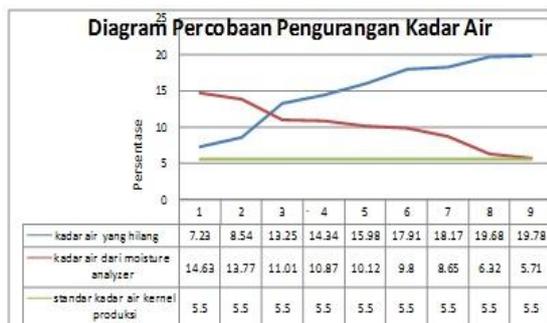
Grafik 3.3 Analisa Ketepatan Suhu

Dapat kita lihat dari data diatas, bahwa pada kadar air sesuai standar 5.5 – 6.5% suhu yang tercatat pada *termocople* adalah 97 - 110°C. Maka dapat disimpulkan, suhu yang tepat pada proses pengurangan kadar air kernel produksi adalah 97 - 110°C.

Selain percobaan diatas, penulis melakukan percobaan analisa untuk mengetahui durasi yang tepat dalam mengurangi kadar air di dalam kernel. Percobaan dilakukan menggunakan 2 metode, yaitu metode 9 jam 9 sample dan metode *sample duplo*. Percobaan tersebut diharapkan bisa memberikan hasil yang dapat menunjang kelengkapan data penulis untuk melakukan rancangan pada *kernel drier silo*. Penulis melakukan analisa percobaan pengeringan kernel menggunakan *oven memmert* dan *moisture analyzer*. Sampel percobaan diambil di titik *elevator wet kernel* dimana *elevator* tersebut merupakan pengumpan kernel

mentah sebelum di distribusikan ke dalam *Kernel drier silo*. Sampel dari *Line A* dan *Line B* digabungkan, kemudian di bagi menjadi 9 sample, di beri label 1 – 9 lalu masing-masing diambil ± 15 gram, ditimbang, kemudian dimasukkan kedalam oven. Tiap jeda 1 jam sampel dikeluarkan dari oven lalu ditimbang kembali. Setelahnya, kernel ditumbuk lalu di cek kadar air yang terkandung didalam menggunakan *moisture analyzer*. Hal ini bertujuan untuk mengetahui berapa kadar air yang terkandung didalamnya, dan juga berapa optimalnya waktu pengeringan yang harus didapat kernel agar tercapainya standar kadar air kernel

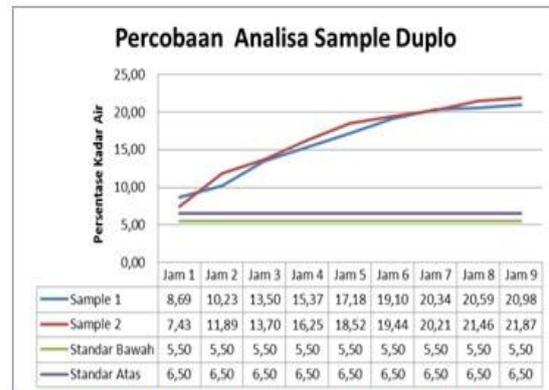
Grafik dibawah merupakan hasil analisa percobaan pertama, yaitu percobaan 9 sample 9 jam.



Grafik 3.4 Diagram Percobaan Pengurangan Kadar Air (9 sample 9 jam)

Untuk mendapatkan hasil percobaan yang lebih meyakinkan, penulis melakukan percobaan analisa waktu tinggal yang tepat dengan menggunakan *sample duplo*. Percobaan *duplo* ini menggunakan metode yang sama dengan metode percobaan 9 sample diatas, namun untuk sample duplo tidak dilakukan pengukuran kadar air menggunakan *moisture analyzer*. Pengukuran kadar air hanya dihitung dari persentase hilangnya di dalam *oven memmert*. Berikut hasil percobaan *sample duplo* yang penulis lakukan

:



Grafik 3.5 Percobaan Analisa Sample Duplo

Dapat dilihat dari grafik diatas, bahwa penurunan kadar air paling kecil sebesar $\pm 0.40\%$ berada pada jam 8 – 9, hal ini dapat terjadi karena kadar air di dalam kernel telah berada pada $< 7\%$. Dari hasil percobaan diatas, penulis menyimpulkan, lamanya waktu penahanan untuk proses pengeringan di *Kernel drier silo* adalah 8 – 9 jam.

Berbagai data percobaan diatas dapat dijadikan acuan penulis untuk membuat perancangan otomasi *feeding* dan *discharged Kernel drier silo*.

BAB IV PERANCANGAN ALAT

4.1 Rancangan Alat

Berdasarkan peenggumpulan data sebelum perbaikan di bab sebelumnya, pada bab ini penulis merumuskan perancangan otomatisasi pada *kernel drier silo*. Perancangan ini bertujuan untuk mempermudah pengerjaan ketika proses realisasi pada kesempatan yang berikutnya.

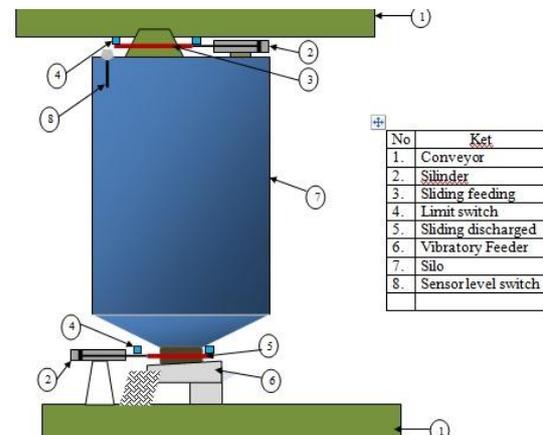
Otomatisasi *feeding* dan *discharged kernel drier silo* bekerja secara otomatis dengan cara awal pengoperasian adalah mengaktifkan rangkaian listrik yang akan memberi arus ke silinder pneumatik sehingga silinder bekerja untuk membuka *sliding feeding kernel drier silo*. *Sliding*

yang terbuka mengaktifkan *limit switch* buka atas, sehingga otomatis mengaktifkan *timer*. Kernel mentah masuk kedalam *kernel drier silo* sampai akhirnya mengaktifkan *sensor level switch*. *Sensor level switch* yang aktif akan memerintahkan silinder untuk bekerja menutup *sliding feeding*. *Sliding feeding* yang bergerak mengaktifkan *limit switch* tutup atas, sehingga mematikan *timer*. Sementara itu, *limit switch* tutup atas juga mengaktifkan silinder *discharged* untuk bekerja membuka *sliding discharged* *kernel drier silo*.

Silinder yang terbuka mengaktifkan *limit switch* buka bawah, hal tersebut mengakibatkan aktifnya *timer* dan menghitung mundur selama satu jam. Kernel matang secara otomatis akan turun ke *conveyor under silo* melalui lubang *discharged*, lalu ditransfer menggunakan *winowing*. Ketika kernel turun, maka *level* didalam *kernel silo* ikut turun sehingga *sensor level switch* kontrol akan nonaktif, sampai *timer* waktu telah selesai menghitung mundur satu jam, *timer* kembali nonaktif, maka kemudian memerintahkan silinder *discharged* untuk bekerja menutup *sliding discharged*. *Sliding discharged* yang tertutup mengaktifkan *limit switch* tutup bawah, hal tersebut memerintahkan silinder *feeding* untuk bekerja membuka *sliding feeding* agar kernel mentah kembali masuk ke dalam silo. Siklus tersebut berulang kembali sampai operator memutuskan arus listrik dengan *push button OFF*.

4.1.1 Identifikasi Desain Alat

Dalam perancangan otomatisasi *feeding* dan *discharged* kernel drier silo ini lebih mudah dengan membagi komponen berdasarkan jenisnya. Alat ini terbagi menjadi 3 bagian yaitu *mechanical*, instalasi pneumatik dan *electrical*, komponen alat tersebut antara lain sebagai berikut :



Gambar 4.1 Sketsa Otomatisasi Feeding dan Discharged pada Kernel Drier Silo.

1. Komponen Mechanical

- a) *Sliding feeding* dan *discharged*, berfungsi sebagai menutup dan membuka lubang dimana kernel dapat masuk maupun keluar dari *kernel drier silo*.

2. Komponen Instalasi Pneumatik

- a) *Pneumatic cylinder*, berfungsi sebagai pembuka tutup *sliding* atau penggerak mekanis. Silinder kerja ganda mempunyai 2 saluran (saluran masukan dan saluran pembuangan). Berikut spek komponen silinder *double acting* :



Gambar 4.2 Silinder pneumatik

- b) *Air Filter Unit*, berfungsi sebagai penyaring angin apabila dalam angin tersebut terdapat kandungan air, debu serta kotoran yang sifatnya dapat merusak komponen dalam alat-alat pneumatik.
- c) Selang angin, berfungsi sebagai pengantar angin agar angin dari

kompresor dapat mencapai *cylinder pneumatik*.

- d) *Solenoid valve 5 in 2 way*, berfungsi sebagai katup pengatur jalannya angin. Katup 5/2 mempunyai 5 lubang dan 2 posisi kontak. Katup ini dipakai sebagai elemen kontrol akhir untuk menggerakkan silinder.



Gambar 4.3 *Solenoid valve 5/2*

- a) *Sensor level switch control*, berfungsi sebagai sensor pembaca level didalam *kernel drier silo*. Sensor tersebut bekerja dengan cara membaca jarak antara elektroda pendeteksi dengan dinding dalam *kernel drier silo*. Sensor akan aktif bila kernel memantulkan gelombang yang dipancarkan oleh elektroda pendeteksi. Dalam frekuensi tertentu, gelombang yang dipantulkan kernel didalam *kernel drier silo* akan ditangkap oleh elektroda penerima maka kontaktor penerus gelombang akan aktif dan meneruskan perintah ke *relay sensor level switch control*.

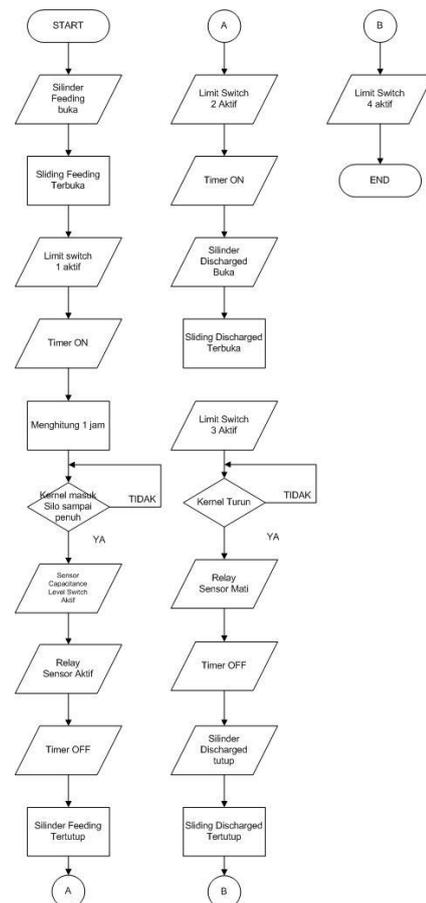
3. Komponen Elektrikal

- a) *Miniature Circuit Breaker (MCB)*, adalah alat penghubung atau pemutus yang berfungsi sebagai pengaman rangkaian (sistem) dari beban lebih atau hubung singkat.
- b) *Limit Switch*, berfungsi sebagai sensor gerak dimana akan aktif bila

terkena *sliding* yang bergerak membuka serta menutup.

4.1.2 Alur Perancangan

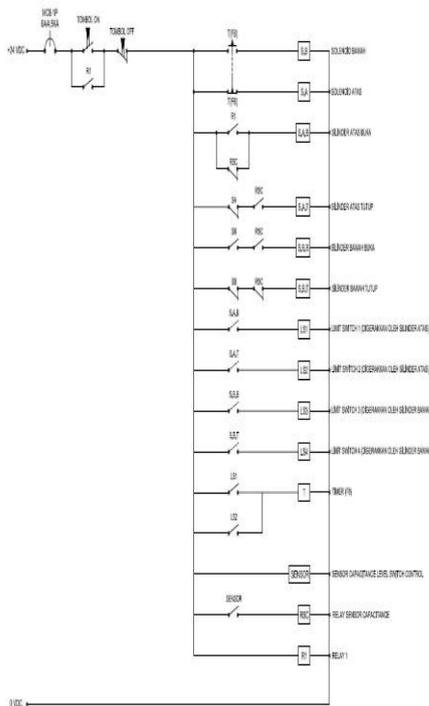
Alur perancangan dibutuhkan untuk mengetahui bagaimana proses perancangan otomatisasi pada *feeding* dan *discharged kernel drier silo*. Pembuatan *flow process* ini juga bertujuan untuk mempermudah proses pemilihan *part-part* yang akan dibutuhkan untuk rancangan otomatisasi tersebut. Berikut *flow* perancangan otomatisasi *feeding* dan *discharged kernel drier silo*. Gambar 4.4 berikut menjelaskan *sketsa perancangan alur proses otomasi* :



Gambar 4.4 Perancangan Otomatisasi Feeding dan Discharged pada Kernel Drier Silo

4.1.3 Perancangan Elektrik

Gambar berikut menunjukkan rangkaian elektrik untuk perancangan otomatisasi *feeding* dan *discharged* pada *kernel drier silo*.



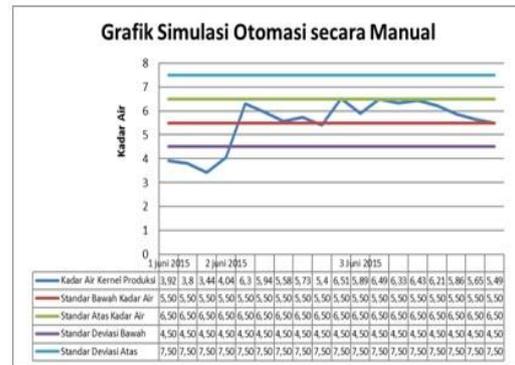
Gambar 4.5 Rancangan Rangkaian Elektrikal

4.2 Pengujian Sistem

Sistem yang akan dibuat dengan metode kerja yang telah ditentukan perlu dilihat kembali performa dari alat tersebut diharapkan sesuai dengan yang direncanakan, pengujian keberhasilan sistem ini meliputi beberapa bagian yang perlu diperhatikan yaitu kelancaran proses sesuai perancangan serta keberhasilan pencapaian tujuannya.

4.2.1 Simulasi Sistem Otomasi secara Manual

Pengujian sistem otomasi secara manual dilakukan dengan cara mengontrol buka tutup *sliding feeding* dan *discharged* secara manual menggunakan tenaga dari operator dan penulis. Berikut hasil simulasi sistem otomasi secara manual :



Gambar 4.5 Grafik Simulasi Sistem secara Manual

Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa sistem otomasi secara manual dapat memenuhi standar kadar air kernel dengan mencapai keberhasilan percobaan sebesar 72%, diketahui dalam 18 kali percobaan didapat defect sebanyak 5 kali. Hal ini memungkinkan untuk penerapan sistem otomasi tersebut di *kernel drier silo*.

V KESIMPULAN

Perancangan otomatisasi *feeding* dan *discharged* *kernel drier silo* menggunakan tenaga pneumatik sebagai penggerak. Perancangan tersebut memiliki *input* berupa sensor *level switch control* dan *output* berupa silinder pneumatik. Sistem otomatisasi *feeding* dan *discharged kernel drier silo* dikendalikan oleh timer dan sensor *level switch control*. silinder akan bekerja membuka atau menutup *sliding feeding* dan *sliding discharged* bila timer serta sensor *level switch* aktif. Membantu mengurangi gerak kerja operator dalam membuka tutup *sliding discharged*. Operator tetap dapat mengontrol jalannya proses otomasi serta bila terjadi gangguan

atau permasalahan, proses otomasi dapat dihentikan dan pentransferan kernel matang dapat kembali menggunakan metode manual.

1.PT. Astra Agro Lestari. (2009). Brevet Dasar 2A Pabrik Kelapa Sawit. Jakarta: PT. Astra Agro Lestari.

2.Krist, Thomast. (1993). Dasar-dasar pneumatik . Jakarta

3.Petruzella, Frank D. (2002). ElektronikaIndustri, Yogyakarta : Erlangga

4.Mangoensoekarjo, S. (2003).Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit. Cetakan Pertama. Yogyakarta : Gadjah Mada University

5.Ketaren. S (1986). Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Cetakan Pertama. Jakarta

6.Arie Malangyudo & Antonius Krisdwiarto (2011) (ON-LINE). [file:http://THE%20OIL%20PALM%20LANTERS%20TEKNOLOGI%20PENGOLAHAN%20INTI%20SAWIT.html](http://THE%20OIL%20PALM%20LANTERS%20TEKNOLOGI%20PENGOLAHAN%20INTI%20SAWIT.html)
diakses pada 6 April 2015

7. Syahril Ardi, Eka Samsul Ma'arif, Dwi Novitasari, Sistem Kendali Mesin Clamping Semi-Auto Menggunakan Sistem Kendali PLC MITSUBISHI FX2N - 80MR dan HMI MITSUBISHI GT 1055 – QSBD di Housing Assy Line, Jurnal Technologic, Juni 2014.

8. Syahril Ardi, Heru Suprpto, Hendrik, PEMBUATAN SISTEM KONTROL MESIN CAULKING ROD GUIDE OTOMATIS MENGGUNAKAN PLC OMRON CPM1A, Jurnal Sinergi, 2014.

9. Syahril Ardi, Djoko Subagio, Muhamad Sidik, Automatic Detection Machine on the OLP (Outer Link Plate) Cam Chain Using Camera Sensor and Programmable Logic Controller, Proceeding International Conference on MICEEI, 2014.

DAFTAR PUSTAKA

10. Syahril ardi, aji mantoro, “Pembuatan Sistem Kontrol Mesin Oil Filling Menggunakan Kontrol PLC di Rear Axle Assy Packing Line Export”, prosiding seminar nasional 2014.

11. Syahril Ardi, Apit, OTOMATISASI SISTEM KONTROL MESIN TURNING HEAD NTVS-485 BERBASIS SISTEM KENDALI PLC OMRON CS1G-CPU42H, Sinergi, Juni, 2015.