

Optimasi Sistem *Monitoring* Penghitung Produk Gula dengan Menggunakan SCADA Berbasis *Distributed Control System* (DCS)

Muhammad Fahri Rizki Setiawan

S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail : muhammadfahri.18026@mhs.unesa.ac.id

Endryansyah, Subuh Isnur Haryudo, Achmad Imam Agung

S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail : endryansyah@unesa.ac.id, subuhisnur@unesa.ac.id, achmadimam@unesa.ac.id

Abstrak

Distributed Control System (DCS) adalah sistem yang dapat mendistribusikan fungsi yang berbeda dan dapat digunakan untuk mengontrol suatu variabel proses dengan berbagai fungsi kontrol, seperti pemantauan dan optimasi dengan skala yang besar. Pada sebuah industri, penghitungan dan pencatatan produk barang yang keluar dari pengepakan akan disimpan ke dalam gudang merupakan proses yang sangat menyita banyak waktu serta tenaga, hal itu tentunya mempengaruhi tingkat efisiensi pada proses produksi. Pada salah satu industri gula yang dijadikan sebagai tempat penelitian, proses penghitungan dan pencatatan produk gula yang sudah di *packing* dan nantinya akan di simpan di dalam gudang saat ini masih dilakukan oleh tenaga manusia secara manual dalam pencatatannya. Dalam situasi tersebut, proses produksi akan terhambat, dan permintaan untuk proses produksi yang lebih cepat tidak akan terpenuhi. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan membahas tentang permasalahan tersebut dengan judul “Optimasi Sistem *Monitoring* Penghitung Produk Gula Dengan Menggunakan SCADA Berbasis *Distributed Control System* (DCS)”. Penelitian ini bertujuan agar dapat meningkatkan produktivitas dalam hal pencatatan dan pendataan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen dengan dukungan *software* *ABB Compact Control Builder* sebagai media untuk melakukan proses simulasi. Dalam penelitian ini diperoleh hasil simulasi yang sesuai dengan apa yang diharapkan, serta sistem *monitoring* penghitungan produk gula bekerja dengan baik, mendapatkan data produksi gula paling banyak yaitu pada saat masa giling *Raw Sugar*, tanggal 23 Februari 2022, *Shift* 3, yang berjumlah 6.109. Sedangkan data produksi gula paling rendah didapatkan pada tanggal 11 Oktober 2021, *Shift* 2, yang berjumlah 3.897. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas dan mempermudah pekerjaan operator dalam melakukan pencatatan dan pendataan.

Kata Kunci: *ABB Compact Control Builder*, DCS, *Monitoring*, SCADA

Abstract

Distributed Control System (DCS) is a system that can distribute different functions and can be used to control a process variable with various control functions, such as monitoring and optimization on a large scale. In an industry, the implementation and recording of products that come out of packaging and which will be stored in warehouse is a process that takes a lot of time and effort, and it is no less important that it affects the production process in increasing efficiency. In one of the sugar industries that is used as a place of research, in the process of calculating and recording sugar products that have been packaged and will later be stored in the warehouse, currently it is still done by human labor manually in the recording. In such a situation, production process itself will certainly be hampered, and the demand for a faster production process will not be met. Therefore, this research was made with the title "Optimization of Monitoring System for Sugar Products Counter Using Distributed Control System (DCS) Based SCADA". This research aims to increase productivity in terms of recording and data collection. This research is equipped with support of the *ABB Compact Control Builder* software as a medium for conducting of simulation process. In this research, simulation results are in accordance with what is expected, and the product counting monitoring system works well, getting the most sugar production data, namely during the *Raw Sugar* milling period, February 23, 2022, *Shift* 3, which amounted to 6,109. Meanwhile, the lowest sugar production data was obtained on October 11, 2021, *Shift* 2, which amounted to 3,897. The results of this study can be used to increase productivity and simplify the work of operators in recording and collecting data.

Keywords: *ABB Compact Control Builder*, DCS, *Monitoring*, SCADA

PENDAHULUAN

Pada sebuah industri makanan, penghitungan dan pencatatan produk barang yang keluar dari pengepakan

akan disimpan ke dalam gudang merupakan proses yang sangat menyita banyak waktu serta tenaga, hal tersebut tentunya akan mempengaruhi proses produksi pada

setiap industri makanan, khususnya pada industri gula. (Rafli dkk, 2020)

PT Sukses Mantap Sejahtera merupakan pabrik gula terbesar yang ada di Dompu, Nusa Tenggara Barat, namun kegiatan laporan harian yang dilakukan pada PT Sukses Mantap Sejahtera dalam penghitungan dan pencatatan produk gula yang sudah di packing masih dilakukan oleh tenaga manusia secara manual.

Dalam situasi tersebut, proses produksi itu sendiri tentu akan terhambat, dan mengakibatkan proses produksi yang lebih cepat tidak akan terpenuhi. Disisi lain, hal yang dikhawatirkan ialah terjadinya suatu kesalahan dan kekeliruan yang disebabkan oleh *human error*, sehingga data yang dibutuhkan sebagai laporan harian atau bahkan sebagai bahan rujukan tidak valid.

Pada masa sekarang seiring dengan berkembangnya kemajuan teknologi telah berkembang sistem kontrol otomatis. Melalui teknologi otomatis memungkinkan perhitungan pengukuran yang lebih akurat, real time, dan kontinu dibandingkan dengan kontrol manual yang memungkinkan masih ada terjadinya kesalahan atau tidak akurat.

Untuk memenuhi hal tersebut maka di rancang "Sistem Monitoring Penghitung Produk Gula Dengan Menggunakan SCADA Berbasis Distributed Control System (DCS)" sistem *monitoring* dan akuisisi data atau biasa disebut *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA) ini bertujuan untuk memudahkan dokumentasi laporan penghitungan produk gula tersebut. Semua data yang terbaca oleh sensor di lapangan akan ditampilkan dalam tampilan *Human Machine Interface* (HMI) yang ada pada beberapa ruang sehingga manusia atau pekerja tidak perlu berkeliling untuk melakukan pencatatan dan pendataan.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang serupa dengan penelitian yang dilakukan peneliti. Diantaranya yaitu penelitian yang berjudul "Sistem Monitoring Penghitungan Barang Otomatis Berbasis *Internet of Things*" (Rafli dkk, 2020). Pada penelitian tersebut menghasilkan sistem penghitungan serta penginputan suatu barang secara otomatis dengan memanfaatkan sensor *infrared* dan untuk monitoringnya sudah menggunakan *website* dan juga terintegrasi dengan *database*.

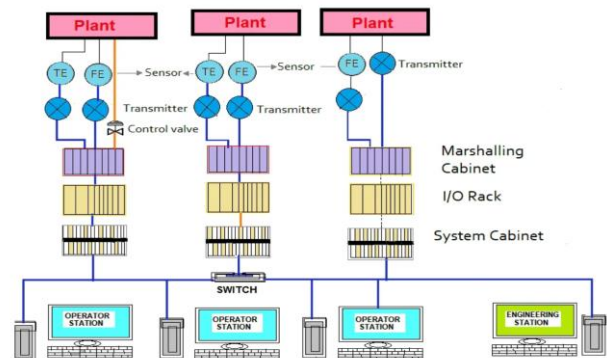
Yang kedua adalah penelitian yang berjudul "Monitoring Sistem Penghitungan Barang Otomatis Menggunakan *NODEMCUESP8266*" (Adibrata, 2020). Pada penelitian tersebut menghasilkan sistem perhitungan barang otomatis yang melewati sebuah konveyor. Pendeteksian objek menggunakan sensor *infrared* dengan memanfaatkan teknologi *NodeMCUESP8266* sebagai *mikrokontroler*, kemudian data yang diperoleh akan ditampilkan ke LCD.

Dari kedua penelitian tersebut diperoleh data penghitungan barang secara otomatis namun masih terdapat kekurangan, yaitu belum adanya pembagian waktu *shift* pada sistem monitoringnya, sedangkan pada penelitian ini terdapat pembagian waktu *shift* yang menjadikan kelebihan penelitian ini dari kedua penelitian tersebut.

KAJIAN PUSTAKA

DCS (*Distributed Control System*)

Sistem kontrol terdistribusi adalah sistem yang dapat mendistribusikan fungsi yang berbeda dan dapat digunakan untuk mengontrol suatu variabel proses yang berbeda dan unit operasi proses dalam kontrol terpusat di ruang kontrol dengan berbagai fungsi kontrol, pemantauan dan optimasi, dengan skala yang besar. (Sigit, 2018). Berikut merupakan Arsitektur *Distributed Control System* yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur *Distributed Control System* (Rao, 2021)

DCS adalah sistem kendali umum digunakan dalam sistem manufaktur atau proses, di mana elemen pengontrol tidak terletak di sistem pusat tetapi didistribusikan ke seluruh sistem dengan komponen subsistem di bawah kendali satu atau lebih pengontrol. Seluruh sistem dapat menjadi jaringan komunikasi dan pengawasan. (Srinidhi, 2020).

Secara umum, DCS biasanya digunakan pada suatu proses manufaktur yang berguna untuk mempermudah proses *monitoring* kontrol. Selain itu, DCS juga memiliki kemampuan interface yang terpadu sehingga membuat kontroler ini mampu mengontrol proses yang ideal untuk tugas yang lebih besar seperti koordinasi seluruh sistem. (Damayanti dkk, 2020).

SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*)

SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan seperangkat standar kontrol industri yang telah berkembang selama beberapa dekade untuk

meningkatkan kontrol proses yang kompleks. (Budiman dkk, 2021)

Sistem SCADA terdiri dari beberapa komponen dengan fungsi yang sesuai, mulai dari interface hingga PLC yang juga merupakan bagian dari SCADA. Dan komponen pertama yang digunakan dalam sistem SCADA itu sendiri ialah antarmuka manusia-mesin (HMI). (Ghosh dan Sampalli, 2019)

Kemudian komponen kedua ialah terminal jarak jauh yang berfungsi sebagai penghubung antara beberapa sensor pengukuran dalam suatu proses. SCADA juga membutuhkan sistem monitoring terkomputerisasi sebagai instrumen pengumpul data. (Aufa dan Yuwono, 2014)

Sistem SCADA juga memerlukan modul komunikasi untuk menghubungkan terminal ke sistem pemantauan dari jarak jauh. Terakhir, SCADA juga membutuhkan suatu kontroler untuk melengkapi sistem kontrol agar sistem SCADA bisa berjalan dengan baik. (Qays dkk, 2022)

Modul *Digital Input* DI801

Input merupakan bagian yang berguna untuk menerima sinyal elektrik dari sensor atau komponen lain dan kemudian sinyal itu dialirkan ke suatu kontroler untuk diproses. Digital input adalah suatu sinyal masukan informasi yang hanya berupa dua kondisi, yaitu kondisi On atau Off dan biasa juga disimbolkan dengan kondisi 1 atau 0. Kondisi *On* atau 1 berarti terdapat masukan (*input*) menuju ke kontroler. Sedangkan kondisi *Off* atau 0 berarti tidak ada masukan (*input*) menuju ke kontroler. (Salsabila, 2021). Pada penelitian ini Modul Input yang digunakan adalah Modul *Digital Input* dengan tipe DI801. Yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Modul *Digital Input* DI801 (ABB Group, 2016)

DI801 adalah modul input digital 16 saluran 24 VDC. Modul ini memiliki 16 input digital. Rentang tegangan input adalah 18 hingga 30 Volt DC. dan arus input adalah 6 mA pada 24 V. Input berada dalam satu kelompok terisolasi dengan enam belas saluran dan nomor saluran enam belas dapat digunakan untuk input pengawasan

tegangannya dalam kelompok. Setiap saluran input terdiri dari komponen pembatas arus, komponen proteksi EMC, LED indikasi status input, dan penghalang isolasi optik. (Nugroho, 2017)

Modul Komunikasi Profibus CI840A

Modul komunikasi merupakan bagian penting yang tidak bisa dipisahkan dari sistem kendali tenaga listrik, yaitu suatu subsistem yang merupakan sarana instalasi telekomunikasi dan dapat digunakan untuk menghubungkan perangkat sistem kendali tersebut, terutama antara stasiun induk dengan terminal jarak jauh. Selain itu, fasilitas komunikasi dalam sistem kontrol juga diperlukan bagi operator untuk memastikan koordinasi antar unit terkait. (Sadi dan Putra, 2018)

Profibus adalah sistem komunikasi digital dengan berbagai aplikasi yang luas, khususnya di dunia industri yang menerapkan proses otomatisasi. Profibus mempunyai keunggulan yang cocok untuk memaksimalkan proses otomatisasi, seperti waktu aplikasi kritis yang cepat dan tugas komunikasi yang kompleks. Komunikasi Profibus juga sudah berstandar internasional IEC61.158 dan 61.784 IEC. (Aziz dkk, 2021)

Pada penelitian ini Modul yang digunakan adalah Modul Komunikasi Profibus CI840A. Yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Modul Komunikasi Profibus CI840A (ABB Group, 2016)

Modul Komunikasi Profibus CI840 adalah antarmuka komunikasi yang dapat dikonfigurasi yang melakukan operasi seperti pemrosesan sinyal, pengumpulan berbagai informasi pengawasan, penanganan OSP, dan konfigurasi modul I/O.

Sarana atau modul komunikasi ini juga bisa dapat digunakan untuk menghubungkan komunikasi DCS dengan sistem yang lain, seperti PLC (*Programmable Logic Control*), sistem SCADA (*Supervisory Control and Acquisition Data*), serta *Asset Management*. (Siswanto, 2011).

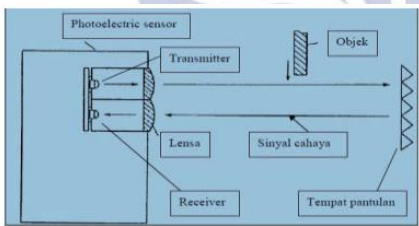
Sensor Photoelektrik

Sensor Photoelektrik adalah alat yang biasanya digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu benda padat. Alat ini menggunakan energi cahaya dari energi listrik sebagai pendeteksi. Gambar sensor Photoelektrik bisa dilihat pada Gambar 4.



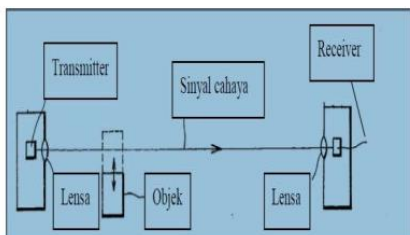
Gambar 4. Sensor Photoelektrik (Kadirun dkk, 2016)

Berdasarkan prinsip kerja secara keseluruhan alat ini dibagi menjadi dua jenis. Yang pertama ialah sensor photoelektrik berjenis reflektor, pada jenis ini pemancar cahaya (*transmitter*) dan penerima cahaya (*receiver*) terletak di lokasi yang sama. Jika objek pada posisi terdeteksi, cahaya yang dikirim oleh sensor ini akan dipantulkan ke arah sensor itu kembali pada sudut yang berbeda tetapi masih pada sumbu yang sama. Untuk lebih jelasnya, bisa dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Prinsip kerja Sensor Photoelektrik Tipe Refleksi (Kadirun dkk, 2016)

Tipe kedua adalah sensor photoelektrik dengan tipe penetrasi, pada tipe ini pemancar dan penerima psosisinya tidak sama. Jika tidak ada objek yang terdeteksi pada posisi, cahaya yang dikirimkan akan diterima oleh penerima, dan sebaliknya jika ada objek pada posisi terdeteksi, cahaya yang dikirimkan tidak akan mencapai ke penerima. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat Gambar 6. (Kadirun dkk, 2016).



Gambar 6. Prinsip kerja Sensor Photoelektrik Tipe Penetrasi (Kadirun dkk, 2016)

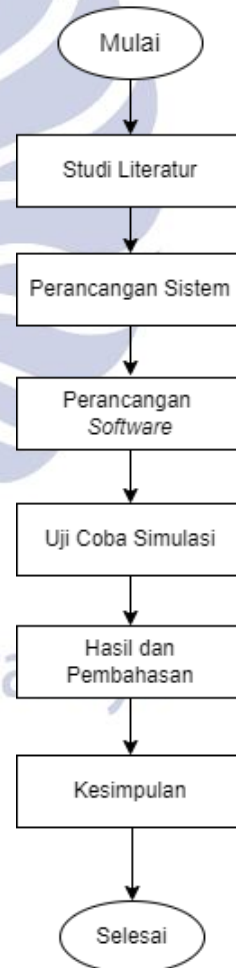
METODE PENELITIAN

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Metode pendekatan eksperimen dengan pengumpulan data yang dilakukan melalui proses simulasi dan observasi lapangan. Pada penelitian ini digunakan perangkat lunak *ABB Compact Control Builder* sebagai unit untuk simulasi. Penelitian ini dilakukan di PT. Sukses Mantap Sejahtera, Upt Nangakara, Desa Doropeti, Kecamatan Pekat, Kabupaten Dompu, Nusa Tenggara Barat – 84261, dan waktu penelitian ini dilakukan selama 6 bulan.

Rancangan Penelitian

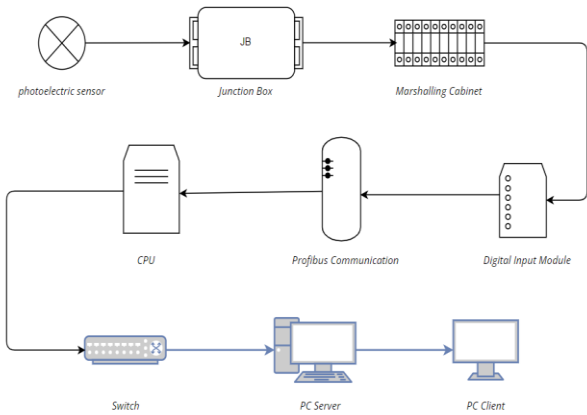
Penelitian ini diawali dengan mengkaji studi literatur, dengan menggunakan teori-teori yang sudah didapatkan dari beberapa referensi seperti buku cetak, skripsi, informasi dari internet yang mendukung dan jurnal ilmiah terkait yang telah diteliti sebelumnya. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram alir penelitian.

Penelitian selanjutnya akan dilanjutkan ke prosedur perancangan sistem. Desain perancangan sistem bisa dilihat pada Gambar 8.

Optimasi Sistem Monitoring Penghitung Produk Gula Dengan Menggunakan SCADA Berbasis *Distributed Control System (DCS)*



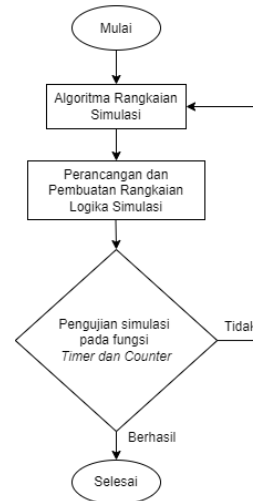
Gambar 8. Perancangan Sistem

Perancangan sistem ini merupakan subsistem yang didalamnya terdapat beberapa komponen *hardware* yaitu, sensor photoelektrik yang berfungsi untuk mendeteksi barang yang melewati sensor, kemudian dihubungkan kedalam *junction box* yang berfungsi sebagai terminal untuk perantara sinyal masukan yang dihasilkan oleh sensor photoelektrik yang akan dikirim ke modul *digital input* dengan tipe ABB DI801. Selanjutnya dari modul *digital input* akan diolah oleh CPU (*Control processor Unit*) melalui modul komunikasi profibus dengan menggunakan tipe CI840A. Kemudian dihubungkan ke PC server untuk dilakukan *monitoring*, kemudian PC server akan menghubungkan ke beberapa PC client namun sebelum itu sinyal yang dikirim dari CPU (*Central processing Unit*) akan dikirim ke Switch terlebih dahulu untuk memungkinkan komunikasi antara perangkat jaringan yang berbeda, dan juga untuk memudahkan PC untuk membaca sinyal tersebut.

Selanjutnya perancangan algoritma simulasi dengan menggunakan *software* pendukung ABB Compact Control Builder, dan akan dibuat diagram alir yang menjelaskan proses dari perancangan *software* untuk melakukan pengujian simulasi. Untuk diagram alir dari perancangan *software* dapat dilihat pada Gambar 9.

Apabila simulasi yang dibuat dapat berjalan dengan lancar maka proses akan dilanjutkan pada bagian selanjutnya, tetapi jika tidak maka prosedur perancangan sistem algoritma rangkaian simulasi akan dilakukan kembali.

Selanjutnya adalah Hasil dan Pembahasan dengan melakukan pengujian simulasi yang telah dirancang sebelumnya, dan pengujian keseluruhan sistem, yang didapatkan melalui observasi lapangan, dan akan didapatkan data penghitungan jumlah produksi gula setiap waktu *shift* yang berhasil dimonitoring.

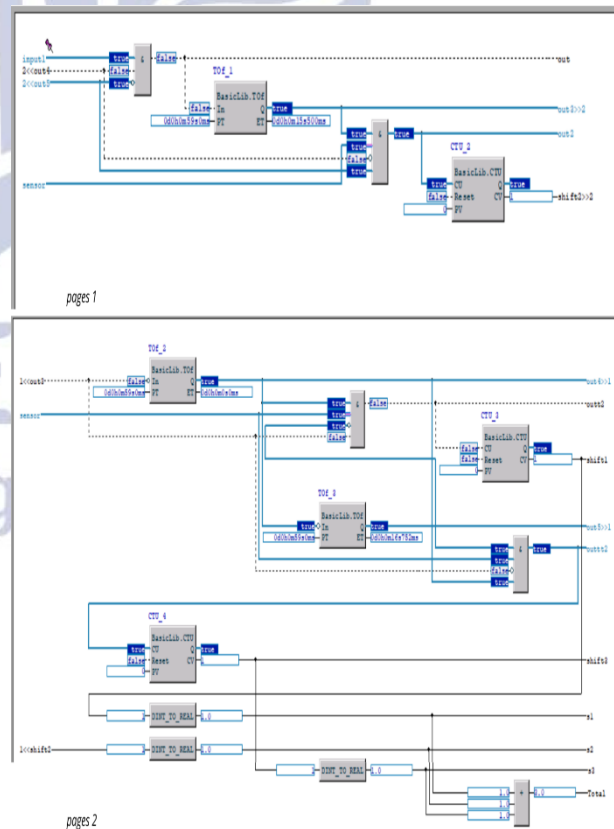


Gambar 9. Perancangan Software

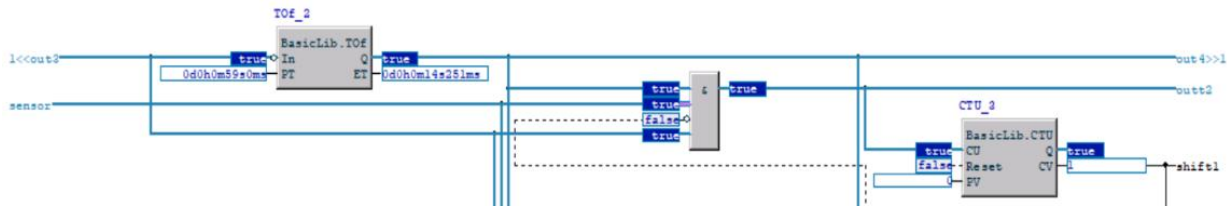
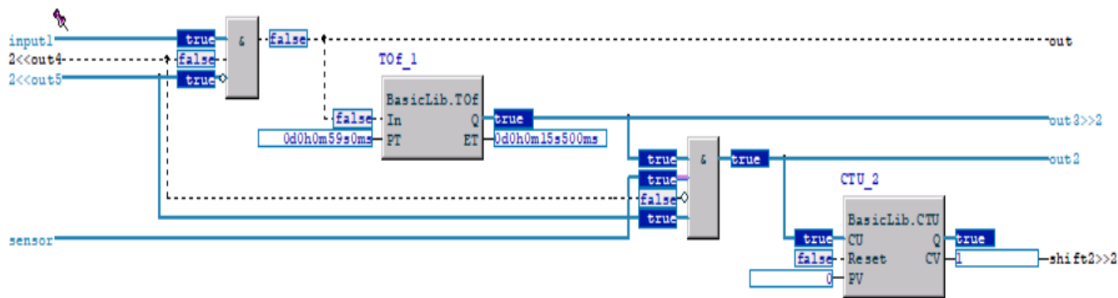
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Simulasi

Pengujian menggunakan bantuan *software* ABB Compact Control Builder untuk dilakukan simulasi. Pada Penelitian ini diagram logikanya menggunakan *Function Block Diagram*. Untuk program logika *Function Block Diagram* secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. *Function Block Diagram* secara keseluruhan

Gambar 11. *Function Block diagram* pada saat *off delay timer 2* menerima sinyal masukan.Gambar 12. *Function Block diagram* pada saat *off delay timer 1* menerima sinyal masukan.

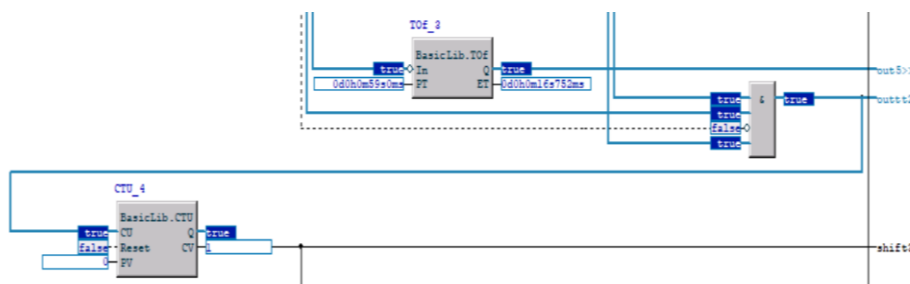
Simulasi diawali dengan mengaktifkan *push button* utama yang beralamat *input 1*, kemudian keluaran sinyal akan mengirimkan sinyal masukan ke fungsi *Tof 2* (*off delay timer 2*), pada fungsi *Tof 2* (*off delay timer 2*) ini dilakukan *set value* pada parameter *PT* (*Preset Time*) terlebih dahulu untuk mengatur durasi waktu sesuai dengan yang diinginkan, tujuan dari fungsi *Tof 2* (*off delay timer 2*) adalah untuk menunda keluaran sinyal menjadi mati atau *off* selama durasi waktu yang telah diatur tadi, sehingga pada saat *Tof 2* (*off delay timer 2*) ini masih menyala, dan *input sensor* diaktifkan, maka fungsi *CTU 3* (*Counter*) akan menghasilkan sinyal masukan dan keluarannya adalah jumlah produk yang terhitung, pada keluaran ini diberi alamat *shift 1*, yang berarti jumlah produk yang nantinya akan terhitung pada saat waktu *shift 1*. Untuk *Function Block diagram* bisa dilihat pada Gambar 11.

kemudian pada saat durasi waktu yang telah di atur sebelumnya pada fungsi *Tof 2* (*off delay timer 2*) sudah melewati batas, maka sinyal keluaran pada *Tof 2* akan mengirimkan sinyal ke fungsi *Tof 1* (*off delay timer 1*) pada fungsi ini juga dilakukan *set value* terlebih dahulu untuk mengatur durasi waktu sesuai dengan yang diinginkan, dan pada saat *Tof 1* (*off delay timer 1*) ini masih menyala, jika *input sensor* diaktifkan, maka fungsi *CTU 2* (*Counter*) akan menghasilkan sinyal masukan dan keluarannya adalah jumlah produk yang diberi alamat *shift 2*. Tujuan dari fungsi *counter* ini adalah untuk mengetahui jumlah produk yang akan terhitung pada saat

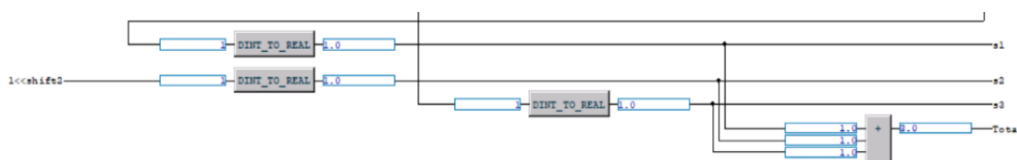
shift 2 dimulai. *Function Block diagram* bisa dilihat pada Gambar 12.

Selanjutnya pada saat durasi waktu yang telah di atur sebelumnya pada fungsi *Tof 1* (*off delay timer 1*) sudah melampaui batas waktu yang telah ditentukan, maka sinyal keluaran pada *Tof 1* (*off delay timer 1*) akan mengirimkan sinyal ke fungsi *Tof 3* (*off delay timer 3*), tujuan dari fungsi *Tof 3* (*off delay timer 3*) adalah untuk menunda keluaran sinyal, pada fungsi ini juga dilakukan *set value* terlebih dahulu untuk mengatur durasi waktu sinyal keluaran, dan pada saat *Tof 3* (*off delay timer 3*) ini aktif, jika sensor diaktifkan, maka fungsi *CTU 4* (*Counter*) yang akan menghitung jumlah produk yang dihasilkan nantinya akan menerima sinyal masukan dan pada keluaran ini di beri alamat *shift 3*, yang berarti jumlah produk yang terhitung pada saat *shift 3*. *Function Block diagram* bisa dilihat pada Gambar 13.

Keumudian total keluaran dari keseluruhan keluaran jumlah *shift* mulai dari *shift 1* sampai dengan *shift 3* itu akan di kirim ke fungsi *add* yang berfungsi untuk menjumlahkan total data yang diperoleh dari ketiga *shift* itu tadi. Tapi sebelum itu karena keluaran sinyal dari fungsi *Counter* yaitu *shift 1* sampai dengan *shift 3* memiliki tipe data *dint*, sedangkan fungsi *add* sendiri memiliki tipe data *real*, maka diperlukan fungsi *Dint to Real* yang mana akan menkonversi tipe data dari *dint* menjadi *real*, sehingga dapat terbaca oleh fungsi *add*. *Function block diagram* bisa dilihat pada Gambar 14.



Gambar 13. *Function Block diagram* pada saat off delay timer 3 menerima sinyal masukan.



Gambar 14. *Function Block diagram* penjumlahan total dari semua shift.

Uji Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem dilakukan dengan cara memonitoring jumlah penghitungan produk gula yang sudah jadi atau sudah di *packing* pada saat masa giling Tebu dan masa giling *Raw Sugar*. Hasil dari pengambilan data *monitoring* penghitungan produk gula selama waktu penelitian, di temukan dengan jumlah yang dijelaskan pada tabel.

Tabel 1. Hasil pengambilan data penghitungan produk gula pada saat masa giling dengan menggunakan tebu

Waktu	Shift 1 (Buah)	Shift 2 (Buah)	Shift 3 (Buah)
04 Oktober 2021	0	3.978	0
05 Oktober 2021	0	4.025	0
06 Oktober 2021	0	4.115	0
07 Oktober 2021	0	4.085	0
08 Oktober 2021	0	3.916	0
11 Oktober 2021	0	3.897	0
12 Oktober 2021	0	4.106	0

Pada Tabel 1, jumlah data *monitoring* produk gula yang terhitung pada saat masa giling Tebu yang dilakukan mulai tanggal 04 Oktober 2021 sampai dengan tanggal 12 Oktober 2021. Produksi gula yang dihasilkan paling tinggi ialah pada saat tanggal 06 Oktober 2021 *shift 2*, yaitu berjumlah 4.115 buah. Dan produksi gula yang dihasilkan paling rendah ialah pada saat *shift 2* pada tanggal 11 Oktober 2021, yang berjumlah 3.897 buah.

Tabel 2. Hasil pengambilan data penghitungan produk gula pada saat masa giling *Raw Sugar*

Waktu	Shift 1 (Buah)	Shift 2 (Buah)	Shift 3 (Buah)
15 Februari 2022	0	5.802	5.725
16 Februari 2022	0	5.675	5.891
17 Februari 2022	0	5.890	5.657
18 Februari 2022	0	5.762	5.542
21 Februari 2022	0	5.653	5.462
22 Februari 2022	0	5.725	5.265
23 Februari 2022	0	5.816	6.109

Pada Tabel 2, jumlah data *monitoring* produksi gula yang terhitung pada saat masa giling *Raw Sugar* yang dilakukan mulai tanggal 15 Februari 2022 sampai dengan tanggal 23 Februari 2022. Produksi gula yang dihasilkan paling tinggi ialah pada saat tanggal 23 Februari 2022 *shift 3*, yaitu berjumlah 6.109 buah. Dan produksi gula yang dihasilkan paling rendah ialah pada saat *shift 3* pada tanggal 22 Februari 2022, yang berjumlah 5.265 buah.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan Penelitian yang telah dilakukan. Diperoleh hasil 1) simulasi yang dilakukan dengan menggunakan *Software ABB Compact Control Bulrder* dan dirancang dengan menggunakan fungsi *counter* dan *timer* sebagai *control logicnya* berjalan sesuai dengan apa yang

diharapkan. 2) dari hasil observasi lapangan didapatkan hasil produksi gula paling banyak yaitu pada saat masa giling *Raw Sugar*, Tanggal 23 Februari 2022 *shift* 3, yang berjumlah 6.109 produk, dan hasil produksi gula paling sedikit ialah pada saat tanggal 11 Oktober *shift* 2, yang berjumlah 3.897 produk. 3) Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas serta mempermudah pekerjaan operator dalam melakukan proses pencatatan dan pendataan.

Saran

Sistem *monitoring* pada penelitian ini mungkin masih bisa dikembangkan lagi dengan menambahkan fitur seperti *alarm*, *user level access* dan *data logger*. Adanya *alarm* dan *data logger*, dapat membantu untuk melakukan analisis dan *troubleshooting* terhadap permasalahan yang mungkin akan terjadi. Sedangkan *user level access* berguna untuk sistem keamanan yang dapat digunakan dengan pemberian hak akses terhadap sumber sesuai dengan tingkatan *level* pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- ABB Group. 2016. *CI840A PROFIBUS DP-V1 Interface Datasheet*. Zürich, Switzerland.
- ABB Group. 2016. *Digital Input DI801 Module Datasheet*. Zürich, Switzerland.
- Adibrata. M. Farhan. 2020. *Monitoring Sistem Penghitungan Barang Otomatis Menggunakan NODEMCUESP8266*. Thesis, Universitas Sumatera Utara.
- Aufa. Al Anamila Nur, dan Yuwono. Teguh. 2014. *optimalisasi HMI SCADA untuk monitoring dan kontrol repeater radio komunikasi menggunakan modem GPRS Intek J65i-X*. Gema Teknologi (Vol. 18, No. 1, pp. 27-34).
- Aziz. A. Fahmi, Rachman. I., dan Widodo. H. A. 2021. *Simulasi Sistem Scada Pada Modul Computer Integrated Manufacture (CIM) Menggunakan Protokol Komunikasi Profibus Dengan Fasilitas Klasifikasi Warna Berbasis Sensor TCS3200*. In Jurnal Conference on Automation Engineering and Its Application (Vol. 1, No. 1, pp. 295-300).
- Budiman. Arief, Sunariyo, S., dan Jupriyadi. J. 2021. *Sistem Informasi Monitoring dan Pemeliharaan Penggunaan SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)*. Jurnal Tekno Kompak, 15(2), 168-179.
- Damayanti. Annisa Maulidia, Rifa'i. Muhammad, dan Tarmukan. T. 2020. *Implementasi Sistem Kontrol PID pada Proses Reverse Osmosis Pengolahan Air Laut Berbasis DCS*. Jurnal Elkolind: Jurnal Elektronika dan Otomasi Industri, 3(2), 9-18.
- Ghosh. S., dan Sampalli. S. 2019. *A survey of security in SCADA networks: Current issues and future challenges*. IEEE Access, 7, 135812-135831.
- Kadirun. K., Hasanuddin. H., dan Aryanto. A. 2016. *Penerapan Sistem Stop Sign Pada Pertigaan Jalan Berbasis Sensor Photoelectric Studi Kasus Pada Pt. Chevron Pacific Indonesia*. JURNAL FASILKOM (Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer), 5(2), 1-9.
- Nugroho. Emmanuel Agung. 2017. *Sistem pengendali lampu lalu lintas berbasis logika fuzzy*. Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer, 8(1), 75-84.
- Qays. Ohirul, Ahmed. Musse M., Parvez Mahmud. M. A., Abu-Siada. Ahmed, Muyeen. S. M., Hossain. Litton, Yasmin. Farhana, dan Rahman. Momtazur. 2022. *Monitoring of renewable energy systems by IoT-aided SCADA system*. Energy Science & Engineering.
- Rafli. Ahmad, Setiyadi. Didik, dan Rofiah, Syahbaniar. 2020. *Sistem Monitoring Penghitungan Barang Otomatis Berbasis Internet of Things*. Jurnal ICT: Information Communication & Technology, 19(1), 41-49.
- Rao. R. Jagan Mohan. 2021. *DCS System Layout and its Different Parts*. Tree-Tech Engineers & Consultants.
- Sadi. Sumardi, dan Putra. Ilham Syah. 2018. *Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air Dan Sistem Kontrol Pada Pintu Air Berbasis Arduino Dan Sms Gateway*. J. Tek, 7(1), 77-91.
- Salsabila. Fairubah Aribah. 2021. *Analisis Mesin Katrol Pengangkat Adukan Semen Otomatis Menggunakan Aplikasi*. Doctoral dissertation, Politeknik Harapan Bersama Tegal.
- Sigit. Andriyan Rizky. 2018. *Penggunaan Distributed Control System Sebagai Sistem Pengontrolan Ketinggian Air Pada Miniatur Bendungan*. Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya.
- Siswanto. Timothy Joy. 2011. *Perancangan modul akuisisi data dengan input output digital dan analog*. Doctoral dissertation, Petra Christian University.
- Srinidhi. K.V.S. 2020. *Distributed Control Systems & Its Industrial Applications*. International Journal of Engineering Inventions. Vol. 9 (1): pp. 15-19.