

Scada untuk Sistem Pemesanan Makanan dengan PLC *Schneider* M221

Scada For Food Ordering System With PLC Schneider M221

Feliks Haryanto¹, Theresia Prima Ari Setiyani²,

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, Indonesia.
feliksharyanto18@gmail.com¹, ariprima@usd.ac.id²

Abstrak - SCADA untuk sistem pemesanan makanan dengan PLC *Schneider* M221 merupakan prototype sistem untuk melakukan pemesanan menu di sebuah rumah makan melalui masing-masing meja pembeli secara on line. Sistem terdiri dari kereta pembawa makanan dan minuman, 3 HMI untuk 2 meja pembeli dan 1 meja dapur. Sistem dikendalikan oleh PLC *Schneider* M221. HMI meja pembeli digunakan sebagai buku menu untuk melakukan pemesanan. Pemesanan dilakukan dengan memilih menu makanan dan minuman pada tampilan menu pada HMI sebagai nota pesanan meja. Menu akan diterima oleh HMI dapur. Meja pembeli dan meja dapur dilengkapi dengan limit switch sebagai sensor posisi, lampu indikator dan tombol untuk menjalankan kereta menuju meja yang dituju. Saat tombol meja ditekan, motor akan berjalan, lampu indikator meja akan menyala berkedip. Saat limit switch mendeteksi kereta motor akan berhenti dan lampu indikator akan mati. Masukan piranti input akan diolah oleh PLC untuk mengendalikan motor kereta pembawa makanan dan minuman. Komunikasi antara PLC dan HMI dilakukan melalui ethernet SCADA untuk sistem pengantaran makanan telah diuji coba dan dapat berkerja dengan baik. Proses pengantaran dapat dilakukan dengan benar dan proses pengiriman data pesanan dari kedua meja dapat diterima pada HMI dapur. Rata-rata kecepatan kereta saat menghantar makanan adalah 46,24 cm/s dengan beban 1.802 g.

Kata kunci : Kereta penghantar makanan, SCADA, HMI, PLC

Abstract - SCADA for a food ordering system with PLC *Schneider* M221 is a prototype system for ordering menus at a restaurant through each online shopper's table. The system consists of a food and beverage carriage, 3 HMIs for 2 buyers' tables and 1 kitchen table. The system is controlled by PLC *Schneider* M221. Buyer's table HMI is used as a menu book for placing orders. Orders are made by selecting the food and beverage menu on the menu display on HMI as table order notes. The menu will be received by HMI Kitchen. Buyer's table and kitchen table are equipped with limit switches as position sensors, indicator lights and buttons to run the train to the destination table. When the table button is pressed, the motor will run, the table indicator light will flash. When the limit switch detects the train will stop and the indicator light will turn off. The input of the input device will be processed by the PLC to control the motor train carrying food and drinks. Communication between PLC and HMI is done via ethernet. The SCADA for food delivery systems has been tested and works well. The delivery process can be done correctly and the process of sending order data from both tables can be received at the kitchen HMI. The average speed of the train when delivering food is 46.24 cm / s with a load of 1.802 g.

Keyword : Food Ordering, Food Delivery, Train, HMI, PLC

1. Pendahuluan

Sektor bisnis kuliner merupakan salah satu bisnis yang banyak diminati oleh masyarakat karena memberikan keuntungan yang besar. Saat ini makan di rumah makan bukan lagi untuk memenuhi kebutuhan pokok saat lapar, namun sudah menjadi gaya hidup masyarakat sebagai sarana berkumpul keluarga, teman dan relasi bisnis.

Dalam sektor bisnis kuliner kepuasan konsumen menjadi parameter keberhasilan. Usaha yang bergerak di bidang kuliner akan lebih baik dan terasa modern jika ditunjang dengan pelayanan yang maksimal, privasi dan ada sentuhan teknologi kekinian sehingga memberikan

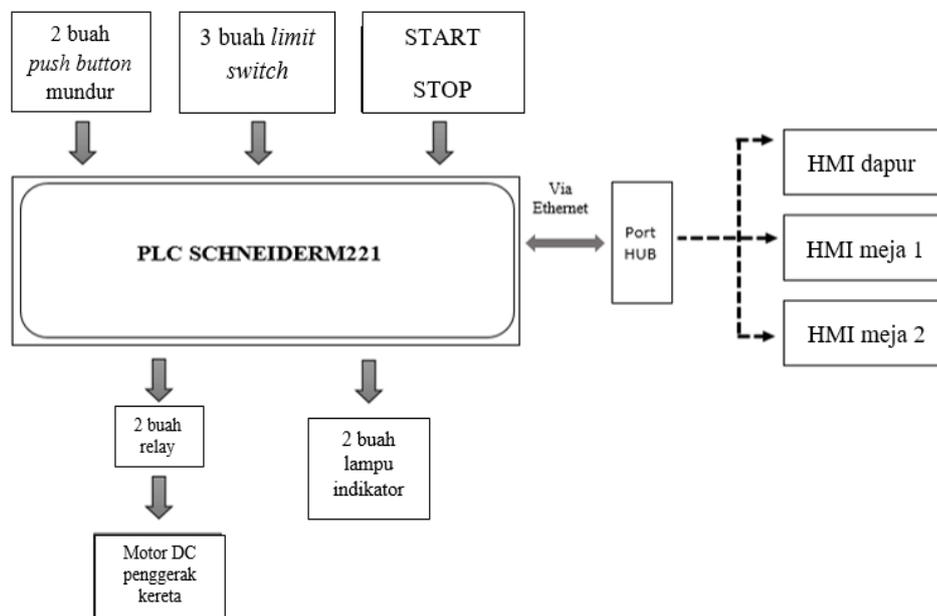
rasa nyaman, kerasan dan senang bagi para tamu. Adanya revolusi industri 4.0 yang memungkinkan integrasi IoT, yaitu koneksi antara piranti input, data dan output melalui internet saat ini memberikan peluang inovasi dan sentuhan teknologi pada layanan bisnis kuliner untuk peningkatan kualitas pelayanan yang lebih efisien dan modern terhadap pelanggan.

Penelitian ini berisi inovasi layanan rumah makan yang memanfaatkan kemajuan industri 4.0, melalui teknologi SCADA (*Supervisory control and data acquisition*), yaitu sebuah system otomasi yang mampu melakukan supervisi atau pengawasan, pengendalian piranti output berdasar data-data dari piranti masukan [1]. SCADA terdiri dari komponen HMI (*Human Machine Interface*), *controller*, piranti input yang biasanya terdiri dari sensor dan tombol-tombol, piranti output berupa *actuator* dan media komunikasi untuk pengiriman data-data antar komponen penyusun SCADA. *Controler* yang dipilih adalah PLC (*Programmable Logic Controller*) type M221 dari *Schneider* karena PLC ini memiliki *port ethernet* sehingga memungkinkan pemantauan dari jarak jauh melalui internet [2].

Dengan teknologi SCADA pemesanan dapat dilakukan secara mandiri dari meja masing-masing pembeli, kemudian data pesanan akan dapat langsung dikirim ke dapur melalui internet. Dari sisi penjual juga menjadi lebih mudah karena bisa langsung mengetahui meja pemesan dan menu yang dipesan, urutan pemesan dan total harga pesanan, sehingga lebih memudahkan mengelola pesanan dan pengantarannya. Sistem pengantaran dilakukan oleh kereta pembawa makanan. Hal ini akan menimbulkan rasa “modern” pada pembeli, menambah kenyamanan dan *privacy* pembeli, mengurangi resiko kesalahan pemesanan, lebih efisien dan memudahkan pengantaran makanan. Sistem ini terinspirasi dari restoran *genki sushi* Jepang pada website yang berjudul “Wouw! Ada Kereta *Shinkansen* Mengantar *Sushi* di *Genki Sushi* [3]”.

2. Metodologi Penelitian

Diagram blok system yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperti Gambar 1.



Gambar 1 Diagram blok SCADA untuk system pemesanan dan penghantaran makanan

Dengan demikian metodologi penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

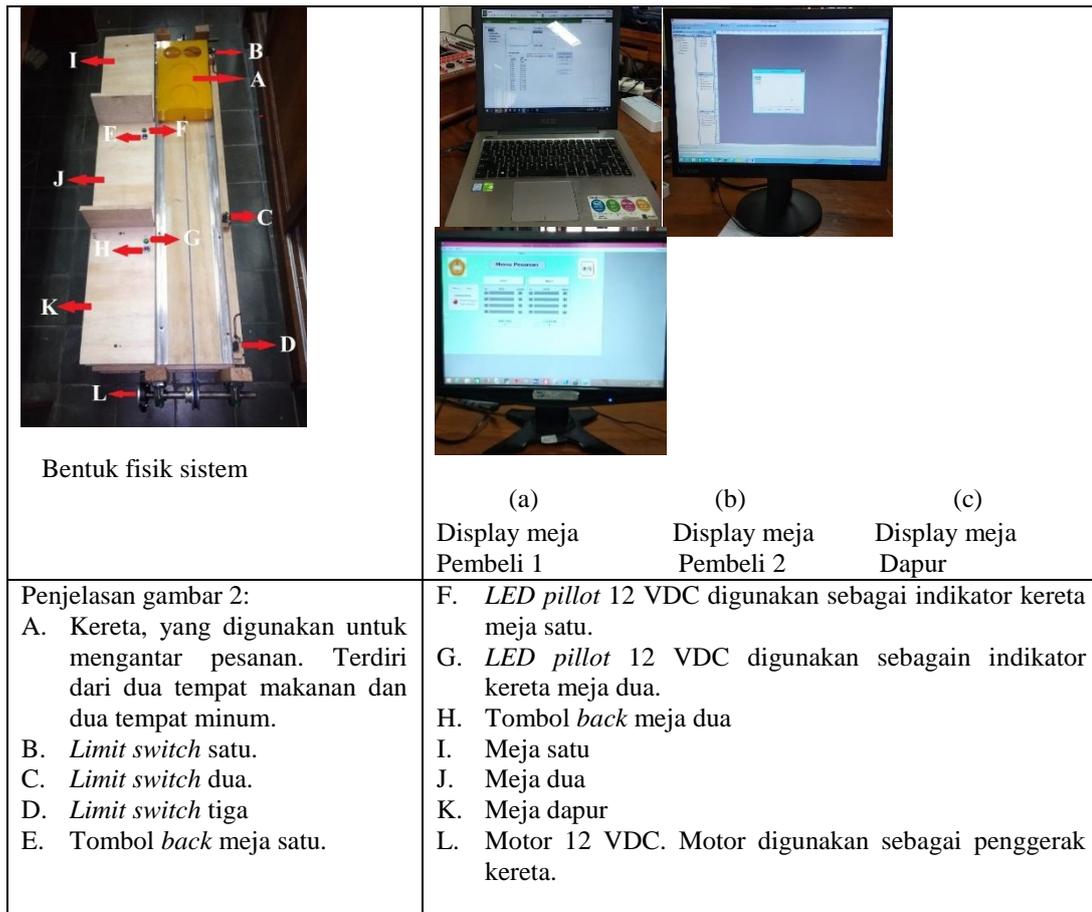
- a. Perancangan dan implementasi perangkat keras. Berdasarkan Gambar 1 PLC *Schneider* M221 digunakan sebagai pengendali utama sistem. Tombol *START* dan *STOP* berfungsi untuk menjalankan dan mematikan alat. *Limit switch* terpasang pada setiap meja dan

- ujung rel pada dapur, digunakan sebagai pendeteksi kereta yang akan datang. Tombol *push button* mundur berfungsi untuk mengembalikan kereta ke dapur. *Push button* mundur akan terpasang pada setiap meja.
- b. Perancangan *software*. Penggunaan PLC *Schneider TM221CE40R* sebagai pengendali motor dan lampu indikator akan diprogram menggunakan *software SoMachine Basic*. Perancangan HMI menggunakan *software InTouch*. HMI yang dirancang adalah menu pesanan untuk tiap meja, menu pesanan dapur, nota pesanan.
 - c. Perancangan dan implementasi konfigurasi jaringan *ethernet* menggunakan MODBUS *ethernet I/O server* (MBENET), yang meliputi *Application name*, *Topic name* dan *Item name* untuk PLC dan ketiga PC yang digunakan sebagai HMI. MBENET merupakan sebuah program aplikasi *Microsoft Windows* yang memungkinkan akses data di PLC *Modicon* melalui jaringan *ethernet* ke PC sehingga layar monitor yang digunakan sebagai tampilan HMI dapat menampilkan informasi *system* secara *realtime*.
 - d. Uji coba system yang meliputi koneksi dan kinerja *system*, dan pengambilan data. Data yang diambil antara lain berupa : Proses pemilihan Menu makanan dan minuman, Proses pengiriman Menu pesanan, dan tampilan pada HMI dapur (*master*), tampilan Total biaya pesanan yang ditampilkan pada layar dapur dan masing-masing meja.
 - e. Analisis dan penyimpulan hasil percobaan. Analisis data dilakukan dengan membandingkan keakuratan proses pada prototipe dan tampilan-tampilan menu pada HMI sehingga dapat diambil kesimpulan tentang unjuk kerja *system*.

3. Hasil dan pembahasan.

3.1 Hasil implementasi

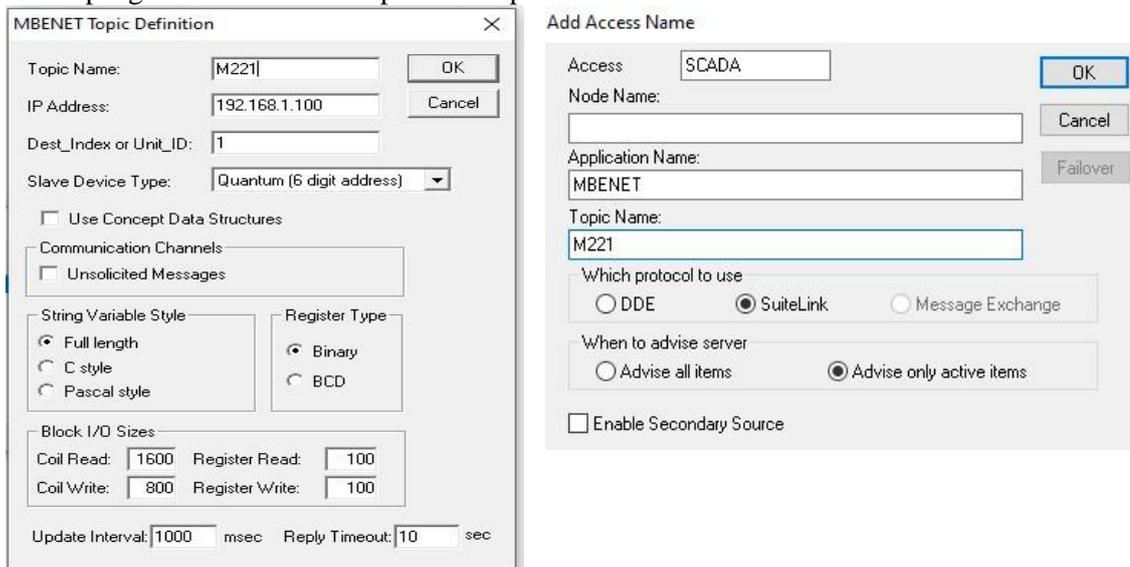
Hasil implementasi perangkat keras SCADA untuk system pemesanan dan penghantaran makanan dapat dilihat pada gambar 2. Proses kerja sistem dimulai dengan menjalankan sistem dengan menekan tombol *START*. Sistem akan menyala dan *ready* untuk menunggu masukan. Pada tahap awal konsumen akan masuk ke dalam restoran dan memesan makanan melalui layar yang ada pada setiap meja. Pada tampilan *InTouch* akan ditampilkan menu makanan, minuman, dan total harga yang konsumen pesan. Setelah melakukan pemesanan konsumen akan menekan tombol pesan yang terdapat pada bagian pojok bawah layar menu makanan atau minuman. Pesanan tersebut akan dikirimkan ke dapur dengan menggunakan kabel LAN sebagai komunikasi untuk mengirimkan pesanan tiap meja ke dapur. Pada tampilan pesanan dapur akan ditampilkan menu makanan dari setiap meja. Makanan akan dibuat dan akan ditaruh pada kereta yang akan mengantarkan makanan. Saat pekerja menekan tombol meja pada layar, *limit switch* meja yang dituju akan aktif, lampu indikator hijau akan menyala untuk memberitahukan kepada konsumen bahwa pesanan akan datang. Motor DC akan mulai bergerak dan menarik kereta. Saat *limit switch* mendeteksi kereta, motor akan berhenti, konsumen akan mengambil makanan dan menekan tombol *back* yang berada pada meja. Saat tombol *back* ditekan motor akan berputar menuju ke arah dapur. Saat *limit switch* yang terdapat di dapur mendeteksi kereta motor akan berhenti berputar dan sistem siap menerima masukan atau perintah selanjutnya.



Gambar 2. Hasil implementasi perangkat keras SCADA untuk system pemesanan dan penghantaran makanan

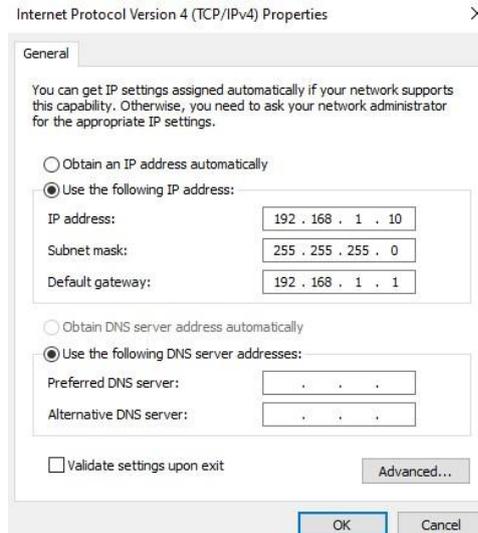
3.2 Hasil konfigurasi jaringan

Konfigurasi jaringan meliputi Konfigurasi I/O server MBENET, Konfigurasi I/O server pada *InTouch*, dan Konfigurasi IP Address pada PC. Konfigurasi I/O server MBENET dan konfigurasi I/O server pada *InTouch* dilakukan agar HMI dapat berkomunikasi dengan PLC M221. Hasil pengaturan I/O server dapat dilihat pada Gambar 3



(a) (b)

Gambar 3. Konfigurasi I/O server (a) MBENET (b) InTouch
 Untuk dapat berkomunikasi antara PLC dan HMI harus dilakukan pengaturan *IP address* pada PC. Hasil konfigurasinya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Konfigurasi I/O server *IP Address* pada PC

3.3. DataPengamatan HMI meja Satu

Bagian ini akan menganalisis proses kerja sistem secara keseluruhan pada meja satu, dan dapur. Data yang diambil berdasarkan *ON/OFF* indikator pada HMI, terkirimnya pesanan dari meja ke dapur, kesesuaian pesanan meja satu terhadap dapur dan *button* meja. Data percobaan pemesanan HMI meja satu ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1 Data Percobaan HMI Pemesanan Meja Satu

No	Tampilan HMI	Keterangan
1		Percobaan pertama yaitu memesan dua jenis makanan dan dua jenis minuman. Untuk menu makanan yaitu : <i>Chicken teriyaki</i> = 15.500. <i>Chariman mao favourite</i> = 19.500. Pemesanan dilakukan dengan mengklik gambar menu. jumlah klik yang dilakukan adalah 1.

<p>2</p>		<p>Selanjutnya pemesanan menu minuman. Yaitu : <i>Dalgona coffe</i> = 20.000 <i>Lemon tea</i> = 8.000</p> <p>Proses pemesanan sama dengan memesan menu makanan yaitu mengklik gambar menu. Jumlah klik yang dilakukan adalah 1</p>
<p>3</p>		<p>Tampilan nota pesanan meja satu. Pelanggan menekan <i>button</i> lihat pesanan. Jumlah menu sesuai dengan jumlah klik saat melakukan pemesanan yaitu 1.</p> <p>Menambahkan jumlah pesanan dengan menekan <i>button</i> + dan mengurangi dengan menekan <i>button</i> - .</p>
<p>4</p>		<p>Tampilan nota pesanan dapur saat <i>button</i> buat pesanan sudah ditekan.</p> <p>Lampu indikator meja satu dalam kondisi <i>ON</i> (berwarna merah) menandakan pesanan baru. Nota meja satu terisi sesuai dengan urutan nama menu pada nota pesanan meja satu. Jumlah tertampil pada bagian kanan, sesuai dengan jumlah yang tertampil pada nota pesanan meja Satu.</p> <p>Total harga tertampil pada bagian bawah, sesuai dengan total bayar pada meja satu yaitu 63.000</p>
<p>5</p>		<p>Setelah pesanan siap, operator menekan <i>button</i> meja 1. Lampu indikator meja satu akan 0 atau mati. Status kereta berwarna merah, menandakan kereta sedang melakukan pengantaran.</p> <p>Nota pesanan meja satu akan terhapus. Lampu indikator meja 1 satu akan berkedip.</p> <p>Saat <i>limit switch</i> meja satu mendeteksi kereta motor akan berhenti. Lampu indikator meja 1 akan mati.</p>

6		<p>Pelanggan menekan <i>button back</i> kereta akan kembali ke dapur. Saat kereta menyentuh <i>limit switch</i> dapur, motor akan berhenti dan indikator kereta akan berwarna hijau.</p>
---	--	--

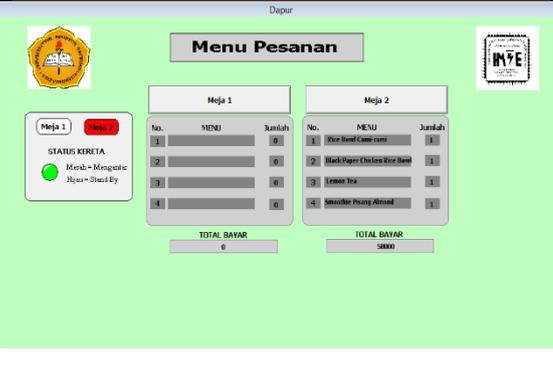
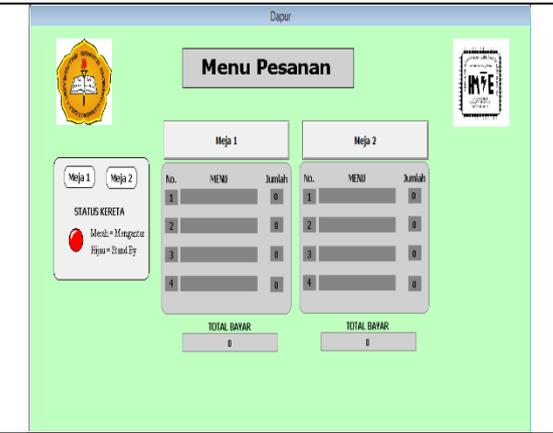
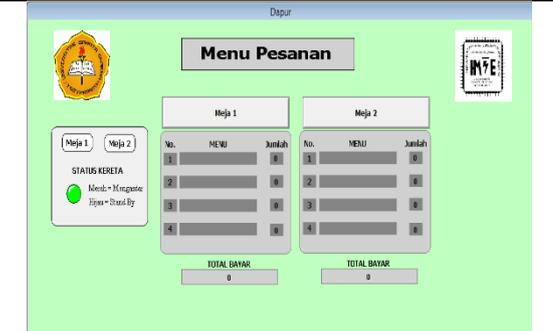
Berdasarkan hasil 5 jenis percobaan pemesanan dan pengantaran yang dilakukan, komunikasi HMI meja satu dan dapur sudah berjalan dengan baik. Pesanan yang dipesan pada meja satu sudah dapat diterima pada HMI dapur.

3.4 Hasil Pengamatan HMI meja dua

Bagian ini menganalisis proses kerja sistem secara keseluruhan pada meja dua, dan dapur. Data yang diambil berdasarkan *ON/OFF* indikator pada HMI, terkirimnya pesanan dari meja ke dapur, kesesuaian pesanan meja dua terhadap dapur dan *button* meja. Data percobaan pemesanan HMI meja dua ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2 Data Percobaan HMI Pemesanan Meja Dua

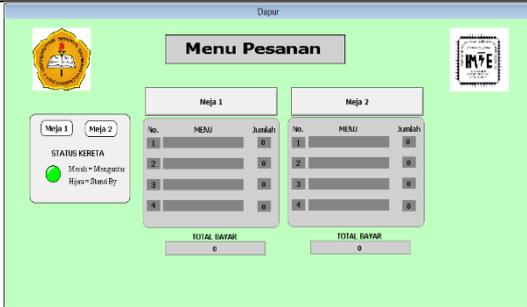
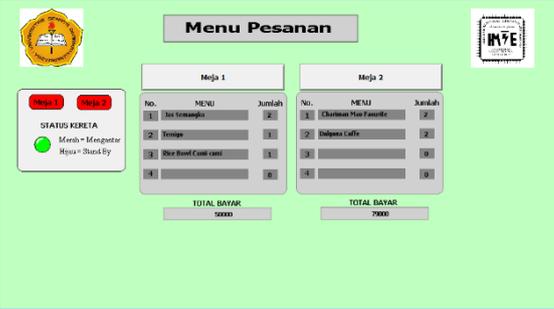
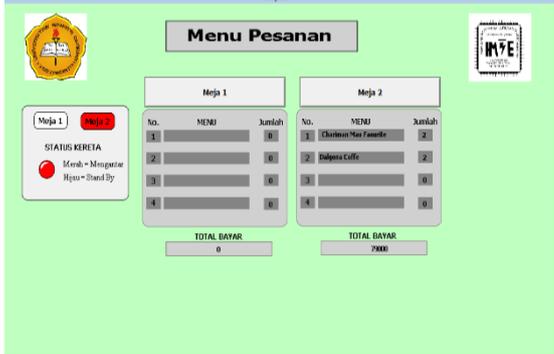
No	Tampilan HMI	Keterangan
1		<p>Tampilan menu makanan. Percobaan yang dilakukan adalah memesan dua jenis makanan dan dua jenis minuman. Untuk menu makanan yaitu: <i>Rice bowl cumi-cumi</i> = 15.000. <i>Black paper chicken rice bowl</i> = 20.000. Pemesanan dilakukan dengan mengklik gambar menu. Jumlah klik yang dilakukan adalah 1 untuk setiap menu.</p> <p>Pesanan akan otomatis masuk pada nota pesanan meja.</p>
2		<p>Selanjutnya pemesanan menu minuman. Yaitu : <i>Lemon tea</i> = 8.000 <i>Smoothie pisang almond</i> = 15.000.</p> <p>Proses pemesanan sama dengan memesan menu makanan yaitu mengklik gambar menu. jumlah klik yang dilakukan adalah satu untuk masing-masing pesanan</p>

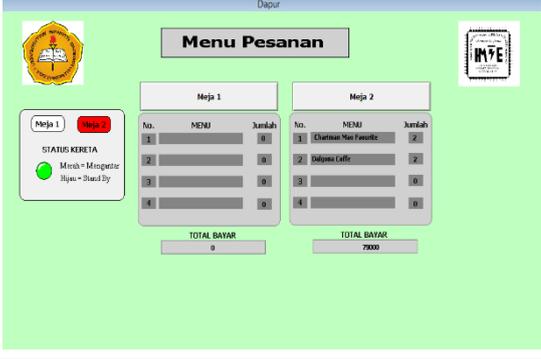
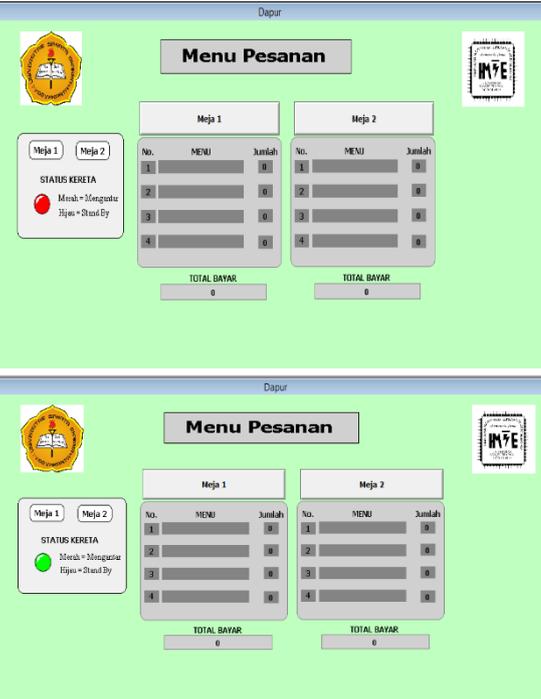
<p>3</p>		<p>Tampilan nota pesanan meja dua. Pelanggan menekan <i>button</i> lihat pesanan. Jumlah menu sesuai dengan jumlah klik saat melakukan pemesanan. Menambahkan jumlah pesanan dengan menekan <i>button</i> + dan mengurangi dengan menekan <i>button</i> - .</p>
<p>4</p>		<p>Tampilan nota pesanan dapur saat <i>button</i> buat pesanan sudah ditekan. Lampu indikator meja dua dalam kondisi ON (Berwarna merah) menandakan pesanan baru. Nota meja satu terisi sesuai dengan urutan nama menu pada nota pesanan meja dua. Jumlah tertampil pada bagian kanan, sesuai dengan jumlah yang tertampil pada nota pesanan meja dua. Total harga tertampil pada bagian bawah, sesuai dengan total bayar pada meja dua yaitu 58.000</p>
<p>5</p>		<p>Setelah pesanan siap. Operator menekan <i>button</i> meja 2. Lampu indikator meja dua akan 0 atau mati.</p> <p>Status kereta berwarna merah, menandakan kereta sedang melakukan pengantaran.</p> <p>Nota pesanan meja dua akan terhapus.</p> <p>Lampu indikator meja dua akan berkedip.</p> <p>Saat <i>limit switch</i> meja dua mendeteksi kereta motor akan berhenti. Lampu indikator meja 2 akan mati.</p>
<p>6</p>		<p>Pelanggan menekan <i>button</i> back kereta akan kembali ke dapur. Saat kereta menyentuh <i>limit switch</i> dapur, motor akan berhenti dan indikator kereta akan berwarna hijau.</p>

3.5 Data Pengamatan HMI Pada Dua Meja

Bagian ini akan menganalisis proses kerja sistem secara keseluruhan pada meja satu, meja dua dan dapur. Data yang diambil berdasarkan ON/OFF indikator pada HMI, terkirimnya pesanan dari meja ke dapur, kesesuaian pesanan meja satu, meja dua terhadap dapur dan *button* meja. Data percobaan pemesanan HMI dua meja ditunjukkan pada tabel 3.

<p>1</p>		<p>Tampilan menu makanan. Percobaan yang dilakukan adalah memesan dua jenis makanan dan satu jenis minuman. Untuk meja satu. Dan meja dua satu jenis makanan dan satu jenis minuman. Pesanan makanan untuk meja satu yaitu :</p> <p><i>Temigo</i> = 15.000 <i>Rice bowl</i> cumi-cumi = 15.000. Jumlah klik adalah satu untuk setiap menu.</p> <p>Untuk pesanan makanan meja dua yaitu : <i>Chairman mao favourite</i> = 19.500 x 2. Jumlah klik adalah 2.</p> <p>Pemesanan dilakukan dengan mengklik gambar menu.</p>
<p>2</p>		<p>Selanjutnya pemesanan menu minuman. Menu untuk meja satu yaitu :</p> <p>Jus semangka = 8.000 x 2. Jumlah klik adalah dua</p> <p>Menu minuman untuk meja dua adalah : <i>Dalgona coffe</i> = 20.000 x 2. Jumlah klik adalah dua.</p> <p>Proses pemesanan sama dengan memesan menu makanan yaitu mengklik gambar menu. Pesanan akan otomatis tertampil pada nota pesanan meja.</p>
<p>3</p>		<p>Tampilan awal HMI dapur.</p> <p>Lampu indikator kereta <i>OFF</i> (Berwarna hijau) menandakan kereta sedang berada didapur.</p> <p>Lampu indikator meja satu dan dua dalam kondisi <i>OFF</i>. Menandakan tidak ada pesanan.</p> <p>Nota Pesanan menu meja satu dan dua dalam</p>

		<p>kondisi kosong.</p>
<p>4</p>		<p>Tampilan nota pesanan meja satu dan meja dua.</p> <p>Total pesanan pada meja satu adalah 50.000 dan total pemesanan pada meja dua adalah 79.000</p> <p>Pelanggan menekan <i>button</i> lihat pesanan.</p> <p>Jumlah menu sesuai dengan jumlah klik saat melakukan pemesanan.</p> <p>Menambahkan jumlah pesanan dengan menekan <i>button</i> + dan mengurangi dengan menekan <i>button</i> - .</p>
<p>5</p>		<p>Tampilan nota pesanan dapur saat <i>button</i> buat pesanan sudah ditekan.</p> <p>Lampu indikator meja satu dan meja dua dalam kondisi <i>ON</i> (Berwarna merah) menandakan pesanan baru.</p> <p>Nota meja satu dan dua terisi sesuai dengan urutan nama menu pada nota pesanan meja.</p> <p>Jumlah tertampil pada bagian kanan, sesuai dengan jumlah yang tertampil pada nota pesanan meja.</p> <p>Total harga sesuai dengan total bayar pada meja satu 50.000 dan meja dua 79.000</p>
<p>6</p>		<p>Setelah pesanan siap. Operator menekan <i>button</i> meja 1. Lampu indikator meja satu akan 0 atau mati. Lampu indikator meja dua akan tetap menyala atau <i>ON</i></p> <p>Status kereta berwarna merah, menandakan kereta sedang melakukan pengantaran.</p> <p>Nota pesanan meja satu akan terhapus.</p> <p>Lampu indikator meja satu akan berkedip.</p> <p>Saat <i>limit switch</i> meja satu mendeteksi kereta motor akan berhenti. Lampu indikator meja 1 akan mati.</p>

		<p>Pelanggan menekan <i>button back</i> kereta akan kembali ke dapur. Saat kereta menyentuh <i>limit switch</i> dapur, motor akan berhenti dan indikator kereta akan berwarna hijau.</p>
7		<p>Selanjutnya, setelah pesanan meja dua siap. Operator akan menekan <i>button</i> meja 2. Indikator kereta akan berwarna merah. Nota pesanan meja dua akan terhapus.</p> <p>Saat kereta menyentuh <i>limit switch</i> meja dua, motor akan berhenti.</p> <p>Pelanggan menekan <i>button back</i>. Motor akan berjalan kembali ke dapur.</p> <p>Saat <i>limit switch</i> dapur menyentuh kereta motor akan berhenti dan lampu indikator kereta akan berwarna hijau</p>

Berdasarkan hasil 5 variasi percobaan pemesanan dan pengantaran yang dilakukan, hubungan HMI meja satu, meja dua dan dapur sudah berjalan dengan baik. Pesanan yang dipesan pada meja satu dan meja dua sudah dapat diterima pada HMI dapur. Data percobaan pemesanan lain dapat dilihat pada halaman lampiran.

3.6 Data kecepatan rata-rata kereta dengan beban

Bagian ini membahas tentang analisis kecepatan rata-rata saat kereta diberikan beban. Percobaan yang dilakukan adalah pengambilan data kecepatan kereta dengan lima variasi beban yang ditunjukkan pada tabel 4. Berat beban untuk makanan adalah 455 g untuk satu tempat *rice bowl*. Berat beban minum adalah 446 g untuk satu tempat minum. Jarak percobaan yang dilakukan adalah 125 cm atau melakukan pengantaran ke meja dua. Dari hasil perhitungan didapatkan kecepatan rata-rata kereta adalah 46,24 cm/s

Tabel 4 Tabel data kecepatan kereta

No	Jenis Percobaan	Waktu	Total beban	Kecepatan
				$V = \frac{S}{t}$
1	Tanpa beban	00.02.64	0 g	47,35 cm/s

2	Satu minuman	00.02.67	446 g	46,82 cm/s
3	Dua minuman	00.02.73	892 g	45,79 cm/s
4	Dua minuman satu makanan	00.02.74	1.347 g	45,62 cm/s
5	Dua minuman dua makanan	00.02.74	1.802 g	45,62 cm/s

4 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan hasil SCADA untuk sistem pemesanan makanan dengan PLC *schneider* M211 dapat disimpulkan bahwa sistem sudah mampu melakukan proses pemesanan menu, pengantaran makanan dan minuman, serta melakukan perhitungan total harga dengan benar.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan penelitian alat ini.

Referensi

- [1] Wicaksono, Hady. 2012. *SCADA Software Wonderware InTouch Dasar-dasar Pemrograman*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [2] Bolton, W. 2004. *Programmable Logic Controller (PLC): Sebuah Pengantar Edisi Ketiga*. Diterjemahkan oleh: Irzam Harmein, S.T. Jakarta: Erlangga.
- [3] Detik food. *Wouw! Ada kereta shinkansen mengantar sushi digenki sushi*. Dikutip Tanggal 13 November 2019. Dari: <https://food.detik.com/berita-boga/d-2569702/wouw-ada-kereta-shinkansen-mengantar-sushi-di-genki-sushi>