

Rancang Bangun Sistem Pemesanan Jadwal *Laundry Self Service* Berbasis Website Menggunakan Protokol MQTT

Salma Febrila¹⁾, Nugroho Suharto²⁾, Lis Diana Mustafa³⁾

¹ Program Studi Jaringan Telekomunikasi Digital

^{2,3} Program Studi Teknik Telekomunikasi

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

salmafebrila@gmail.com, nugroho.suharto@polinema.ac.id, lisdianamustafa16@gmail.com

Abstract—In this study, customers had to queue in order to get their turn for laundry. So that users need a long time so it is less time efficient. This self-service laundry has a washing schedule booking service through the website making it easier for laundry service users without the need to queue. The method used in this study is an application for ordering laundry schedules via the website and an RFID tag as a card to access self-service laundry services. First, the user registers with customer service to get an RFID tag in the form of a smart card containing the user's identity and balance so that they can operate the washing machine. This research measures the accuracy of the weight sensor, the accuracy of the RFID distance, and the communication system between hardware and software. In the test results, the accuracy of the weight sensor obtained an error percentage of 0.28% to 1.69%. In testing the accuracy of the RFID distance, the reading of the RFID tag with a reader was obtained from a distance of 0 cm to 3 cm. In testing QoS (Quality of Service) using parameters delay, packet loss and throughput. In the delay test, the test results obtained are 0.057ms to 15.426ms. In the packet loss test it was obtained 0%. Whereas in the throughput test, the results obtained are around 0.337 Kbps to 6,758 Kbps.

Keywords— laundry self service, schedule, website, RFID

Abstrak— Pada penelitian ini pelanggan harus mengantri terlebih dahulu agar mendapat giliran me-laundry. Sehingga pengguna membutuhkan waktu yang lama sehingga kurang efisien waktu. *Laundry self service* sendiri mengharuskan pengguna jasa melakukan kegiatan mencuci sendiri sehingga tidak terjadi kehilangan pakaian. *Laundry self service* ini memiliki layanan pemesanan jadwal mencuci melalui website sehingga memudahkan pengguna jasa laundry tanpa perlu antri. Metode yang digunakan pada penelitian ini berupa aplikasi pemesanan jadwal me-laundry melalui website dan tag RFID sebagai kartu untuk mengakses jasa laundry self service. Pertama pengguna mendaftarkan diri terlebih dahulu ke customer service untuk mendapatkan tag RFID berupa smart card yang berisi identitas pengguna dan saldo agar dapat mengoperasikan mesin cuci tersebut. Pada penelitian ini mengukur akurasi sensor berat, akurasi jarak RFID, dan sistem komunikasi antara hardware dan software. Pada hasil pengujian nilai akurasi sensor berat diperoleh presentase error sebesar 0.28% sampai 1.69%. Pada pengujian akurasi jarak RFID diperoleh hasil pengukuran terbacanya tag RFID dengan reader dari jarak 0 cm sampai 3 cm. Pada pengujian QoS (Quality of Service) menggunakan parameter delay, packet loss dan throughput. Pada pengujian delay diperoleh hasil pengujian sebesar 0.057ms sampai 15.426ms. Pada pengujian packet loss diperoleh 0%. Sedangkan pada pengujian throughput diperoleh hasil sekitar 0.337 Kbps sampai 6.758 Kbps.

Kata kunci— laundry self service, jadwal, website, RFID.

I. PENDAHULUAN

Di era modern saat ini banyak orang yang menginginkan kemudahan dalam berbagai hal. Namun kemudahan ini kurang didukung dari pelayanan jasanya. Seperti pada jasa laundry, banyak pengguna yang mengeluhkan kehilangan pakaian mereka. Menurut BPSK (Balai Pelayanan Sengketa Konsumen) Kota Malang merangkum 20 pengaduan sepanjang 2018. Mulai dari aduan konsumen finance, jasa servis, jasa laundry, jasa pengiriman barang dan konsumen maskapai penerbangan. Pada jasa laundry kebanyakan konsumen mengadakan kehilangan pakaian. Tetapi pihak laundry hanya memberi janji akan mencarikan tanpa ada kepastian dan tidak mau mengganti. Menurut UU Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen, pemilik usaha menjamin mutu barang dan/atau jasa yang diproduksi dan/atau diperdagangkan berdasarkan

ketentuan standar mutu barang dan/atau jasa yang berlaku, pemilik usaha memberi kompensasi, ganti rugi dan/atau penggantian atas kerugian akibat penggunaan, pemakaian dan pemanfaatan barang dan/atau jasa yang diperdagangkan dan pemilik usaha memberi kompensasi, ganti rugi dan/atau penggantian apabila barang dan/atau jasa yang diterima atau dimanfaatkan tidak sesuai dengan perjanjian. Seharusnya pemilik usaha laundry menjamin bahwa jasa laundry yang dimiliki sesuai dengan apa yang diperjanjikan dengan menjaga agar pakaian yang di-laundry kembali ke tangan konsumen secara utuh.

Pada penelitian sebelumnya yaitu Ricky Gunawan, dkk (2017) yang meneliti tentang "Liquid Laundry (Perencanaan Pendirian Usaha Jasa Laundry Koin)" [1], melakukan perencanaan pendirian usaha laundry self service menggunakan

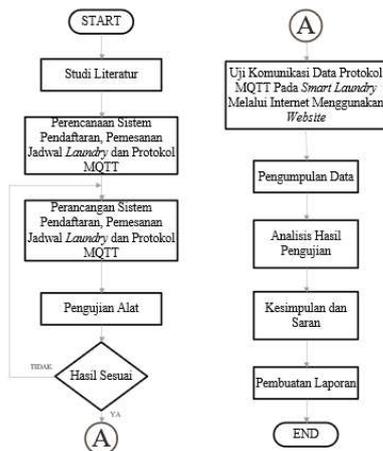
metode pembayaran koin. Pada penelitian ini pelanggan harus mengantri terlebih dahulu agar mendapat giliran me-laundry. Sehingga pengguna membutuhkan waktu yang lama sehingga kurang efisien waktu.

Dengan adanya penelitian tersebut penelitian ini diusulkan untuk sistem “Rancang Bangun Pemesanan Smart Laundry Berbasis Arduino Menggunakan Protokol MQTT”. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pengguna jasa laundry tidak perlu mengantri karena sebelumnya telah memesan jadwal mencuci melalui website yang telah disediakan, mengurangi tingkat kehilangan pakaian dengan semua kegiatan mencuci dilakukan sendiri dan sistem pembayaran dimudahkan dengan smart card.

II. METODE

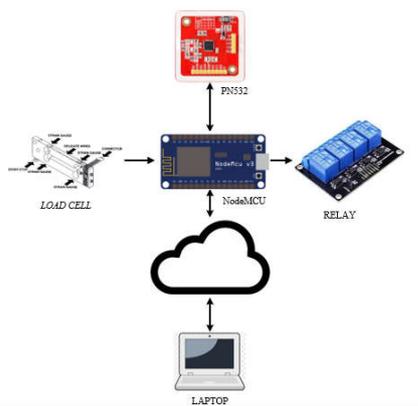
Penelitian yang dilakukan termasuk dalam jenis penelitian dan pengembangan yang bertujuan untuk merancang sebuah sistem untuk memesan jadwal me-laundry dengan menggunakan metode pembayaran tag RFID.

A. Rancangan Penelitian



Gambar 1. Flowchart Rancangan Penelitian

B. Blok Diagram



Gambar 2. Blok Diagram Sistem Keseluruhan

Gambar 2. menjelaskan bahwa perangkat penelitian terdiri dari PN532, loadcell, NodeMcu, Relay, dan Laptop. Setiap bagian memiliki perannya masing-masing. Setiap bagian

tersebut memiliki perannya masing-masing. Keterangan untuk tiap bagian adalah sebagaimana berikut:

1) PN532

PN532 berperan sebagai pembaca informasi dari RFID card agar dapat melakukan proses pembayaran dan melanjutkan informasi agar relay dapat bekerja.

2) Load cell

Load cell berperan sebagai pengukur berat pakaian yang akan dicuci, dimana berat ini digunakan untuk mengetahui jasa yang harus dibayarkan.

3) NodeMCU

NodeMcu berperan sebagai pengolah data dan modul wireless agar dapat mentransmisikan data pada sistem.

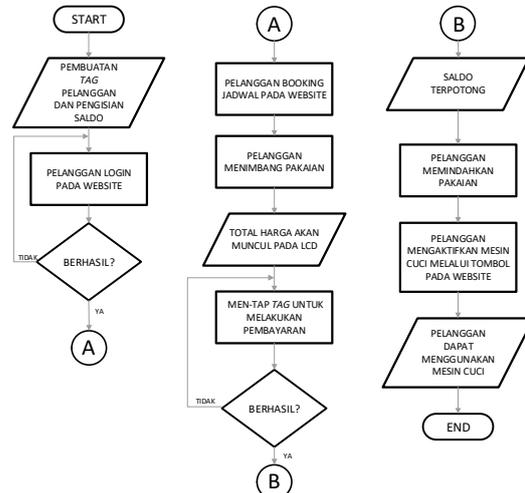
4) Relay

Relay berperan sebagai kontrol mesin cuci.

5) Laptop

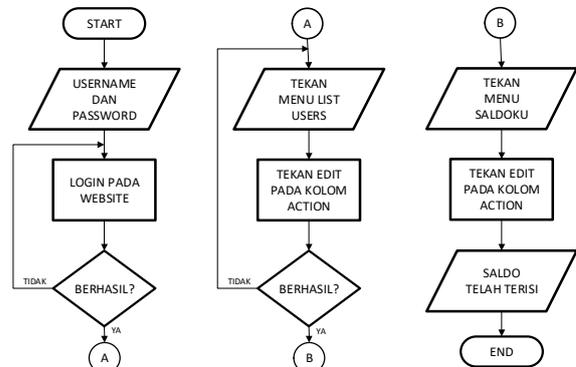
Laptop berperan untuk melakukan pemesanan jadwal me-laundry dan remote untuk pengoperasian mesin cuci.

C. Flowchart Keseluruhan Sistem



Gambar 3. Flowchart Keseluruhan Sistem

D. Flowchart Website Admin



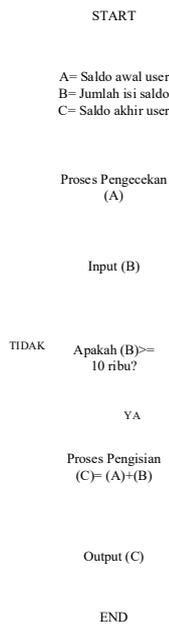
Gambar 4. Flowchart Website Admin

E. Flowchart Website User



Gambar 5.. Flowchart Website User

F. Flowchart Pengisian Saldo



Gambar 6. Flowchart Pengisian Saldo

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

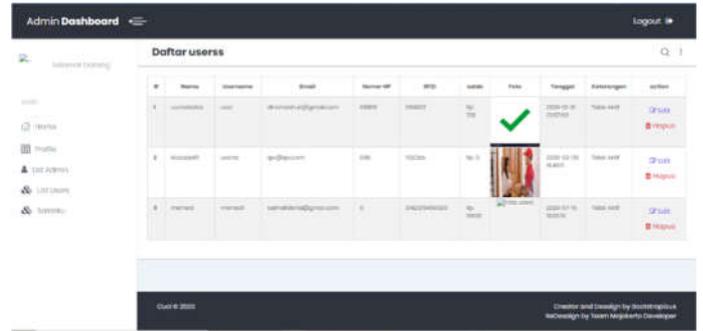
A. Hasil Implementasi Hardware

Hasil implementasi *hardware* akan menjelaskan mengenai tampilan *hardware* yang akan digunakan sebagai penimbangan dan pembayaran menggunakan load cell dan RFID read and write. Dalam sistem ini terdapat 1 keranjang timbang dan 2 kotak hardware untuk pendaftaran dan pembayaran.



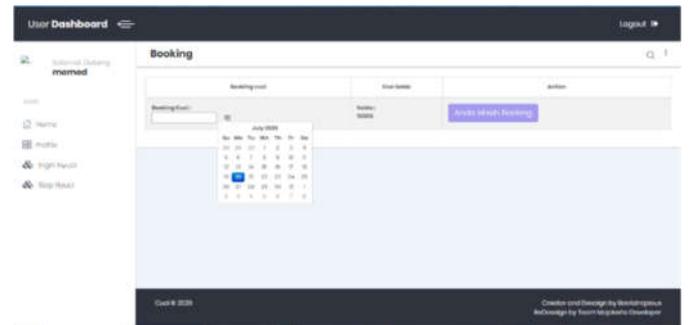
Gambar 7. Tampilan Keseluruhan Hardware

B. Hasil Implementasi Software



Gambar 8. Tampilan Website Admin

Gambar 8. menunjukkan tampilan website admin yang berisi daftar *user* yang telah terdaftar ataupun baru mendaftar. Daftar *user* inilah yang akan di edit sesuai biodata *user*.



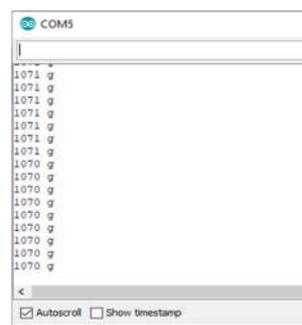
Gambar 9. Tampilan Website User

Gambar 9. menunjukkan gambar tampilan website user dimana pengguna memiliki username dan password untuk mengakses website. Pada website ini pengguna dapat *membooking* jadwal *me-laundry* mulai dari tanggal sampai jam sesuai yang diinginkan.

C. Pengujian Akurasi Sensor Berat

Pengujian dilakukan untuk mengetahui akurasi berat yang dibaca oleh load cell dibandingkan dengan timbangan digital dapat bekerja dengan baik atau tidak.

Hasil Sensor Berat



Hasil Timbangan



Gambar 10. Hasil Pengujian Akurasi Sensor Berat

TABEL I.
HASIL PENGUJIAN LOAD CELL

Berat Objek (Terbaca pada Timbangan Digital) (gram)	Berat Sensor			Berat Rata- rata (gram)	Persentase Error
	Uji 1	Uji 2	Uji 3		
	(gram)	(gram)	(gram)		
1085	1071	1071	1070	1070.67	1.32%
2055	2021	2020	2020	2020.33	1.69%
3090	3082	3082	3082	3081.33	0.28%
4035	4020	4020	4021	4020.33	0.36%

$$Presentase\ error = \left| \frac{Berat\ rata - Berat\ objek}{Berat\ objek} \right| \times 100\% \quad (1)$$

Pada Tabel 1. merupakan hasil pembacaan sensor berat pada timbangan digital dengan load cell. Hasil dari load cell diambil 3 kali pengujian dengan jumlah baju yang sama pada masing-masing titik berat. Dengan presentase error terbesar pada 2055 gram yaitu 1.69%.

D. Pengujian Akurasi RFID Read and Write

Pengujian akurasi RFID dilakukan untuk mengetahui jarak optimal RFID read and write pada penelitian ini dapat bekerja dengan baik atau tidak.

TABEL II.
HASIL PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIK

No	Jarak	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Persentase Keberhasilan
1	5 cm	Gagal	Gagal	Gagal	0%
2	4 cm	Gagal	Gagal	Gagal	0%
3	3 cm	Sukses	Sukses	Sukses	100%
4	2 cm	Sukses	Sukses	Sukses	100%
5	1 cm	Sukses	Sukses	Sukses	100%
6	0 cm	Sukses	Sukses	Sukses	100%

Pada tabel 2. merupakan hasil pembacaan RFID reader dengan tag RFID. Jarak yang diambil dari 5 cm sampai 0 cm. Indikator terbacanya tag RFID adalah munculnya no tag RFID pada lcd. Sedangkan indikator tidak terbacanya tag RFID adalah munculnya kalimat "Tap Kartu RFID" pada lcd. Presentase keberhasilan 100% muncul pada jarak 0 cm sampai 3 cm.

E. Pengujian Quality of Service (QoS)

Pengujian QoS bertujuan untuk mengetahui performansi sistem dengan mengukur beberapa parameter yaitu delay, throughput, dan packet loss. Pengambilan data selama 7 hari dengan 3 kali pengambilan data dalam sehari.

TABEL III.
STANDARISASI DELAY MENURUT TIPHON (TELECOMMUNICATIONS AND INTERN PROTOCOL HAMONIZATION OVER NETWORKS)

Kategori Delay	Besar Delay
Sangat Bagus	< 150ms
Bagus	150 s/d 400ms
Sedang	300 s/d 450ms
Jelek	. 450ms

TABEL IV.
STANDARISASI PACKET LOSS MENURUT TIPHON

Kategori Packet Loss	Besar Packet Loss
Sangat Bagus	0%
Bagus	3%
Sedang	15%
Jelek	. 25%

TABEL V.
STANDARISASI THROUGHPUT MENURUT TIPHON

Kategori Throughput	Besar Throughput
Jelek	0-338 Kbps
Cukup	338-700 Kbps
Baik	700-1200 Kbps
Sangat Baik	>1200 Kbps

1) Pengujian delay menggunakan rumus:

$$Delay(s) = waktu\ diterima - waktu\ dikirim$$

$$Delay(s) = 11.939969000 - 11.939907000$$

$$= 0.00062\ s$$

TABEL VI.
PENGUJIAN DELAY

HARI	WAKTU	DELAY (ms)	Standarisasi pada TIPHON
KAMIS 30-7-2020	PAGI (11:00)	0.62	Sangat Bagus
	SIANG (15:00)	10.954	Sangat Bagus
	SORE (19:00)	8.109	Sangat Bagus
JUMAT 31-7-2020	PAGI (11:00)	7.253	Sangat Bagus
	SIANG (15:00)	7.11	Sangat Bagus
	SORE (19:00)	2.279	Sangat Bagus
SABTU 1-8-2020	PAGI (11:00)	2.071	Sangat Bagus
	SIANG (15:00)	1.785	Sangat Bagus
	SORE (19:00)	3.693	Sangat Bagus
MINGGU 2-8-2020	PAGI (11:00)	0.508	Sangat Bagus
	SIANG (15:00)	9.572	Sangat Bagus
	SORE (19:00)	7.713	Sangat Bagus
SENIN 3-8-2020	PAGI (11:00)	3.603	Sangat Bagus
	SIANG (15:00)	8.505	Sangat Bagus
	SORE (19:00)	15.426	Sangat Bagus
SELASA 4-8-2020	PAGI (11:00)	0.057	Sangat Bagus
	SIANG (15:00)	0.059	Sangat Bagus

HARI	WAKTU	DELAY (ms)	Standarisasi pada TIPHON
	SORE (19:00)	0.072	Sangat Bagus
	PAGI (11:00)	4.501	Sangat Bagus
RABU 5-8-2020	SIANG (15:00)	0.145	Sangat Bagus
	SORE (19:00)	0.070	Sangat Bagus

Pada tabel 6 merupakan pengujian delay selama tujuh hari. Dari hasil selama tujuh hari didapat hasil <150ms sehingga hasil yang didapat mendapat standarisasi sangat bagus pada TIPHON (Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Network).

2) Pengujian packet loss menggunakan rumus:

$$Packet\ Loss = \frac{Dropped\ Packet}{Total\ Bytes} \times 100\%$$

TABEL VII.
PENGUJIAN PACKET LOSS

HARI	WAKTU	PACKET LOSS (%)	Standarisasi pada TIPHON
KAMIS 30-7-2020	PAGI (11:00)	0%	Sangat Bagus
	SIANG (15:00)	0%	Sangat Bagus
	SORE (19:00)	0%	Sangat Bagus
JUMAT 31-7-2020	PAGI (11:00)	0%	Sangat Bagus
	SIANG (15:00)	0%	Sangat Bagus
	SORE (19:00)	0%	Sangat Bagus
SABTU 1-8-2020	PAGI (11:00)	0%	Sangat Bagus
	SIANG (15:00)	0%	Sangat Bagus
	SORE (19:00)	0%	Sangat Bagus
MINGGU 2-8-2020	PAGI (11:00)	0%	Sangat Bagus
	SIANG (15:00)	0%	Sangat Bagus
	SORE (19:00)	0%	Sangat Bagus
SENIN 3-8-2020	PAGI (11:00)	0%	Sangat Bagus
	SIANG (15:00)	0%	Sangat Bagus
	SORE (19:00)	0%	Sangat Bagus
SELASA 4-8-2020	PAGI (11:00)	0%	Sangat Bagus
	SIANG (15:00)	0%	Sangat Bagus
	SORE (19:00)	0%	Sangat Bagus

HARI	WAKTU	PACKET LOSS (%)	Standarisasi pada TIPHON
RABU 5-8-2020	PAGI (11:00)	0%	Sangat Bagus
	SIANG (15:00)	0%	Sangat Bagus
	SORE (19:00)	0%	Sangat Bagus

Pada tabel 8 terlihat bahwa pengujian *packet loss* selama tujuh hari. Pengiriman data terkirim dengan baik berupa *dropped packets* 0%. Dari hasil selama tujuh hari didapat hasil *packet loss* 0% sehingga hasil yang didapat mendapat standarisasi sangat bagus pada TIPHON. Yang artinya data dikirim ke penerima dengan sangat bagus.

3) PENGUJIAN throughput menggunakan rumus:

$$Throughput = \frac{Total\ Bytes}{Time\ Span(s)}$$

$$Throughput = \frac{354}{0.419(s)} = 844.87B/s$$

Dari hasil perhitungan didapat nilai throughput sebesar 844.87B/s. Pada standarisasi THIPON menggunakan satuan Kbps, sehingga 844.87B/s x 8 bit=6758 bps=6.758Kbps.

TABEL IX.
PENGUJIAN PACKET LOSS

HARI	WAKTU	THROUGHPUT (Kbps)	Standarisasi pada TIPHON
KAMIS 30-7-2020	PAGI (11:00)	6.758	Jelek
	SIANG (15:00)	0.687	Jelek
	SORE (19:00)	2.677	Jelek
JUMAT 31-7-2020	PAGI (11:00)	1.884	Jelek
	SIANG (15:00)	1.730	Jelek
	SORE (19:00)	1.121	Jelek
SABTU 1-8-2020	PAGI (11:00)	1.873	Jelek
	SIANG (15:00)	1.039	Jelek
	SORE (19:00)	4.379	Jelek
MINGGU 2-8-2020	PAGI (11:00)	2.248	Jelek
	SIANG (15:00)	0.957	Jelek
	SORE (19:00)	0.337	Jelek
SENIN 3-8-2020	PAGI (11:00)	1.071	Jelek
	SIANG (15:00)	0.848	Jelek
	SORE (19:00)	0.691	Jelek
SELASA 4-8-2020	PAGI (11:00)	2.623	Jelek
	SIANG (15:00)	1.441	Jelek

HARI	WAKTU	THROUGHPUT T (Kbps)	Standarisasi pada TIPHON
	SORE (19:00)	1.655	Jelek
	PAGI (11:00)	1.164	Jelek
RABU 5-8-2020	SIANG (15:00)	0.894	Jelek
	SORE (19:00)	1.285	Jelek

Pada tabel IX. merupakan pengujian throughput selama tujuh hari. Kecepatan pengiriman data pada Wireshark menggunakan satuan B/s. sedangkan pada standarisasi TIPHON menggunakan satuan Kbps sehingga harus melakukan penyamaan satuan. Dari perhitungan yang telah dihasilkan selama tujuh hari didapat hasil throughput terbesar pada hari Kamis pagi yaitu 6.758 Kbps. Sehingga hasil yang didapat mendapat hasil jelek pada standarisasi TIPHON.

IV. KESIMPULAN

Pada pengujian load cell menggunakan 4 titik berat dengan 3 kali pengambilan data didapatkan nilai selisih satu gram pada setiap titik berat yang artinya pembacaan load cell memiliki tingkat kesesuaian mencapai 90%.

Sistem website pemesanan jadwal laundry dibuat sesuai dengan yang direncanakan yaitu pengguna dapat melakukan pemesanan jadwal pada website dan pada hari pemesanan pengguna dapat mengoperasikan mesin laundry sesuai prosedur yang telah disediakan dengan keakuratan fungsi website pemesanannya sebesar 90%.

Pengujian komunikasi QoS pemesanan jadwal laundry dengan menggunakan protokol MQTT, didapatkan hasil pengujian data selama tujuh hari dengan delay sebesar 0.057ms sampai 15.426ms (sangat baik), sedangkan pengukuran packet loss sebesar 0% (sangat baik), sedangkan pengukuran throughput sebesar 0.337 Kbps sampai 6.758 Kbps (jelek).

REFERENSI

- [1] G. Ricky, "Liquid Laundry (Perencanaan Pendirian Usaha Jasa Laundry Koin)," 2017