

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING, PELAPORAN DAN INPUT DATA MESIN CURING PCR

Sandi Pramudya Pratama¹⁾
Teknik Elektronika, Politeknik Gajah Tunggal
sandipratama409@gmail.com

Surya Wirawan²⁾
Teknik Elektronika, Politeknik Gajah Tunggal
surya@poltek-gt.ac.id

ABSTRAK

Monitoring parameter proses produksi mesin curing plant PCR saat ini masih dilakukan secara manual dengan melihat layar monitor HMI di tiap mesin curing, dan untuk mengetahui parameter proses yang sudah berjalan harus mengambil data yang tersimpan di mesin melalui disket atau flashdisk dengan pengambilan datanya sekitar 1 sampai 5 bulan tergantung isi dari memori disket atau flashdisknya. Monitoring proses curing harus dilakukan secara langsung dengan internal website dan parameter datanya bisa diakses agar keputusan yang berkaitan dengan aktivitas preventif mesin dilakukan dengan tepat dan cepat. Sehingga dapat mencegah atau mengurangi scrap tire yang diakibatkan oleh proses curing yang abnormal. Atas dasar di atas, penulis membuat rancang bangun sistem monitoring, pelaporan dan input data mesin curing yang akan memudahkan tugas – tugas tersebut. Dan, keuntungan lain yang tidak kalah pentingnya adalah ini merupakan bentuk kecil dari industri 4.0.

Kata Kunci : *Monitoring, internal website, industry 4.0*

I. PENDAHULUAN

Salah satu proses produksi di PCR adalah proses *curing tire*. Proses *curing tire* terdiri dari beberapa step atau langkah, yaitu *step 1* sampai 12. Tiap *step* dalam proses *curing tire* memiliki beberapa indikator yang harus dipenuhi agar proses *curing tire* bekerja dengan baik diantaranya *temperature* dan *pressure*. Saat ini proses *monitoring temperature* dan *pressure* proses *curing tire* hanya dilakukan di masing-masing mesin *curing* dengan melihat PC atau HMI di tiap mesin. Kemudian pengambilan data proses *curing* pun masih dilakukan secara manual dengan mengambil datanya melalui *flashdisk*. *Monitoring* dan pelaporan data proses *cure* ke kantor menjadi lama sedangkan data itu dibutuhkan untuk analisa.

Di bawah ini merupakan tabel dan grafik batang dari data *scrap tire* 3 bulan terakhir yang diakibatkan oleh proses *cure*.

Tabel 2. Tabel Scrap

Item	April 2020	Mei 2020	Juni 2020	Total
Internal pressure	246	72	225	543
Internal temperatur	195	34	130	359
Umur Bladder	14	3	32	49
Jacket	7	2	4	13
Platen	8	0	4	12
Total	470	111	395	976



Gambar 2. Grafik Scrap Tire

Total *scrap* akibat proses *cure* mencapai 976 *tire*. Kemudian penulis melakukan analisa kenapa kenapa (*why why analysis*) untuk mendapatkan akar masalah dan untuk menemukan penanganannya.

Dari analisa tersebut, kami akan membuat rancang bangun sistem *monitoring*, pelaporan dan input data mesin *curing* PCR.

Tabel 3. Tabel Analisa

Kenapa 1	Kenapa ada scrap akibat proses cure?	Karena belum ada penanganan yang tepat untuk mengatasi gejala terjadinya scrap akibat proses cure
Kenapa 2	Kenapa belum ada penanganan yang tepat ?	Karena belum adanya analisa cepat dan berkala terhadap data proses cure
Kenapa 3	Kenapa belum ada analisa cepat dan berkala terhadap data proses cure?	Karena data proses cure belum bisa dipantau dan diproses langsung secara berkala di kantor
Kenapa 4	Kenapa data proses cure belum bisa dipantau dan diproses langsung secara berkala di kantor	Karena belum ada sistem monitoring, pelaporan, dan input data mesin Curing.

II. DASAR TEORI KAJIAN

a. Monitoring

Monitoring adalah pemantauan yang dapat dijelaskan sebagai kesadaran (*awareness*) tentang apa yang ingin diketahui, pemantauan berkadar tingkat tinggi dilakukan agar dapat membuat pengukuran melalui waktu yang menunjukkan pergerakan ke arah tujuan atau menjauh dari itu. *Monitoring* akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu, pemantauan umumnya dilakukan untuk tujuan tertentu, untuk memeriksa terhadap proses berikut objek atau untuk mengevaluasi kondisi atau kemajuan menuju tujuan hasil manajemen atas efek tindakan dari beberapa jenis antara lain tindakan untuk mempertahankan manajemen yang sedang berjalan (Gentisya Tri Mardiani, 2013:2).

b. Pelaporan

Reporting (pelaporan) menurut Luther M. Gullick dalam bukunya *Papers on the Science of Administration* merupakan salah satu fungsi manajemen berupa penyampaian perkembangan atau hasil kegiatan atau pemberian keterangan mengenai segala hal yang bertalian dengan tugas

dan fungsi-fungsi kepada pejabat yang lebih tinggi. baik secara lisan maupun tertulis sehingga dalam penerimaan laporan dapat memperoleh gambaran bagaimana pelaksanaan tugas orang yang member laporan. Selain itu, pelaporan merupakan catatan yg memberikan informasi tentang kegiatan tertentu dan hasilnya disampaikan ke pihak yang berwenang atau berkaitan dengan kegiatan tertentu (Siagina, 2003).

c. PLC

Programmable Logic Controller (PLC) merupakan salah satu dari sekian banyak intiperangkat otomasi. Dalam bidang industri penggunaan mesin otomasi dan pemrosesan secara otomatis merupakan hal yang umum. Sistem pengontrolan konvensional dengan elektromekanik yang menggunakan *relay* mempunyai banyak kelemahan, diantaranya kontak-kontak yang dipakai mudah aus karena panas/terbakar atau karena hubung singkat, membutuhkan biaya yang besar saat instalasi, pemeliharaan dan modifikasi dari sistem yang telah dibuat jika di kemudian hari diperlukan modifikasi. Penggunaan PLC pada kondisi ini maka hal-hal ini dapat dapat diatasi, karena sistem PLC mengintegrasikan berbagai macam komponen yang merenovasi tanpa harus mengganti semua instrumen yang ada. Konsep dari PLC sesuai dengan namanya adalah sebagai berikut (Mitsubishi Electric, 2007).

d. Visual Studio

Microsoft Visual Studio adalah sebuah *Integrated Development Environment* buatan *Microsoft Corporation*. *Microsoft Visual Studio* dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi dalam *native code* (dalam bentuk bahasa mesin yang berjalan di atas *Windows*) ataupun *managed code* (dalam bentuk *Microsoft Intermediate Language* di atas *.NET Framework*). Selain itu, *Visual Studio* juga dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi *Silverlight*, aplikasi *Windows Mobile* (yang berjalan di atas *.NET Compact Framework*) (SmitDev Community, 2010:8).

e. MX Component

MX Component adalah *library* kontrol *Active X* / *.NET* yang memungkinkan komunikasi dari PC ke pengontrol terprogram dan pengontrol gerak apa pun protokol komunikasinya. Program rumit untuk komunikasi *serial* dan *Ethernet* dapat dikembangkan dengan langkah-langkah sederhana (Mitsubishi Electric : 2005).

f. HMI

HMI dalam industri berupa sebuah tampilan layar komputer yang akan dihadapi oleh operator mesin maupun pengguna yang ingin mendapatkan data kerja mesin. Dalam penerapannya di industri, *Touch Screen Panel* HMI lebih umum digunakan, karena kemudahan dalam pemrograman dan

ketahanannya di lingkungan kerja industri (Eka Samsul dari <http://jagootomasi.com> : 2017).

g. Website

Website adalah sebuah kumpulan halaman pada suatu domain di internet yang dibuat dengan tujuan tertentu dan saling berhubungan serta dapat diakses secara luas melalui halaman depan (*home page*) menggunakan sebuah browser menggunakan URL website. (Waryanto dari <https://www.niagahoster.co.id> : 2017).

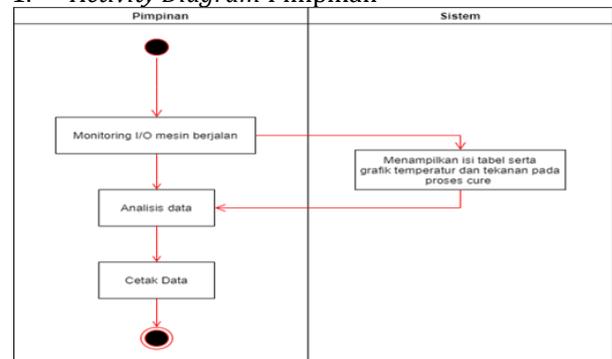
h. MySQL Database

Mysql merupakan perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau dalam bahasa inggris disebut *database management system* (DBMS) yang multithread, multi-user, dengan Untuk dapat mengoperasikan mysql untuk melakukan manajemen data dibutuhkan keahlian menguasai bahasa SQL atau *Structured Query Language*. SQL sendiri merupakan konsep pengoprasian basisdata terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoprasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis (Aris Munandar dari <https://bahasaweb.com> : 2016).

III. KONSEP PERANCANGAN APLIKASI

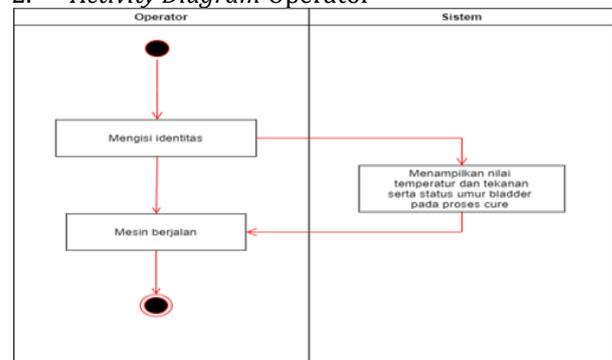
a. Unified Modeling Language (UML)

1. Activity Diagram Pimpinan



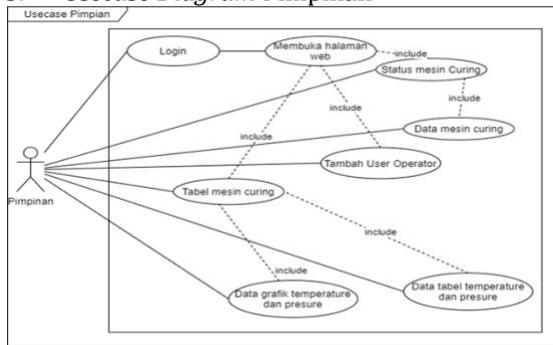
Gambar 3. Activity Diagram Pimpinan

2. Activity Diagram Operator



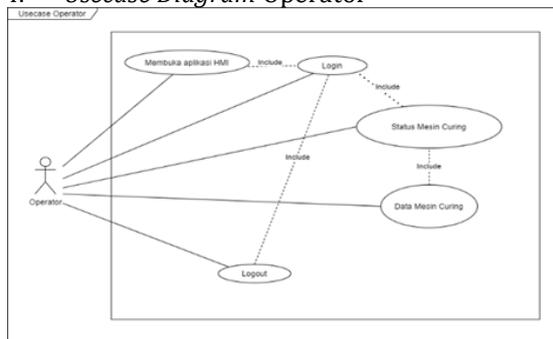
Gambar 7. Activity Diagram Operator

3. *Usecase Diagram Pimpinan*



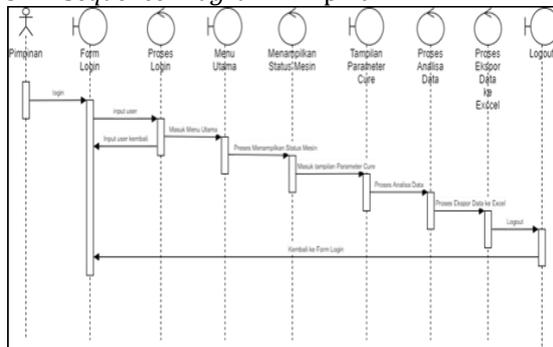
Gambar 8. *Usecase Diagram Pimpinan*

4. *Usecase Diagram Operator*



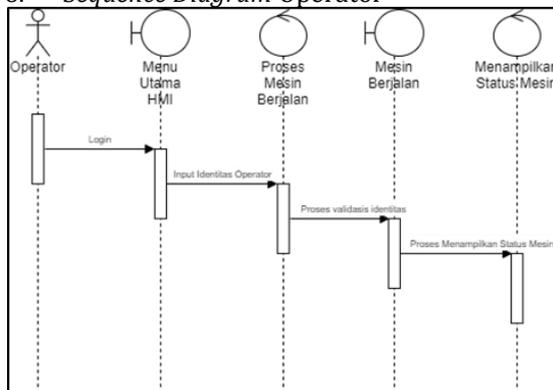
Gambar 9. *Usecase Diagram Operator*

5. *Sequence Diagram Pimpinan*



Gambar 10. *Sequence Diagram Pimpinan*

6. *Sequence Diagram Operator*



Gambar 11. *Sequence Diagram Operator*

b. *Database*

I. *Tabel user*

Tabel 3. *Tabel user*

Nama	Tipe Data	Panjang	Default
id_user	Int	11	No default
username	varchar	15	null
password	varchar	15	null
nama	varchar	30	null
level	varchar	15	null

II. *Tabel monitor*

Tabel 4. *Tabel monitor*

Nama	Tipe Data	Panjang	Default
id	varchar	10	'0'
id_user	int	8	'0'
tire_code_l	varchar	50	'0'
tire_code_r	varchar	50	'0'
jacket	double		'0'
actual_time_minut	int	11	'0'
actual_time-detik	int	11	'0'
step	int	11	'0'
platen	double		'0'
total_time_minut	int	11	'0'
total_time_detik	int	11	'0'
internal_temperature	double		'0'
id	varchar	10	'0'
id_user	int	8	'0'
tire_code_l	varchar	50	'0'
tire_code_r	varchar	50	'0'
jacket	double		'0'
actual_time_minut	int	11	'0'
actual_time-detik	int	11	'0'
step	int	11	'0'
platen	double		'0'
total_time_minut	int	11	'0'
total_time_detik	int	11	'0'
internal_temperature	double		'0'
id	varchar	10	'0'
id_user	int	8	'0'

tire_code_l	varchar	50	'0'
tire_code_r	varchar	50	'0'
jacket	double		'0'
actual_time_minut	int	11	'0'

Tabel 4. Lanjutan Tabel monitor

Nama	Tipe Data	Panjang	Default
actual_time_detik	int	11	'0'
step	int	11	'0'

III. Tabel *tabel_dtc_a01*

Tabel 5. Tabel *table_dtc_a01*

Nama	Tipe Data	Panjang	Default
it	double		0
ip	double		0
step	int	11	0
jam	time		null
tanggal	date		null
cure_ke	int	3	0
operator	varchar	20	'0'

IV. Tabel *step1_dtc_a01*

Tabel 6. Tabel *step1_dtc_a01*

Nama	Tipe Data	Panjang	Default
it	double		0
ip	double		0
step	int	11	0
jam	time		null
tanggal	date		null
cure_ke	int	3	0
operator	varchar	20	'0'

V. Tabel *step2_dtc_a01*

Tabel 7. Tabel *step2_dtc_a01*

Nama	Tipe Data	Panjang	Default
it	double		0
ip	double		0
step	int	11	0
jam	time		null
tanggal	date		null
cure_ke	int	3	0
operator	varchar	20	'0'

VI. Tabel *step3_dtc_a01*

Tabel 8. Tabel *step3_dtc_a01*

Nama	Tipe Data	Panjang	Default
it	double		0

ip	double		0
step	int	11	0
jam	time		null
tanggal	date		null
cure_ke	int	3	0
operator	varchar	20	'0'

VII. Tabel *step4_dtc_a01*

Tabel 9. Tabel *step4_dtc_a01*

Nama	Tipe Data	Panjang	Default
it	double		0
ip	double		0
step	int	11	0
jam	time		null
tanggal	date		null
cure_ke	int	3	0
operator	varchar	20	'0'

VIII. Tabel *step5_dtc_a01*

Tabel 10. Tabel *step5_dtc_a01*

Nama	Tipe Data	Panjang	Default
it	double		0
ip	double		0
step	int	11	0
jam	time		null
tanggal	date		null
cure_ke	int	3	0
operator	varchar	20	'0'

IX. Tabel *step6_dtc_a01*

Tabel 11. Tabel *step6_dtc_a01*

Nama	Tipe Data	Panjang	Default
it	double		0
ip	double		0
step	int	11	0
jam	time		null
tanggal	date		null
cure_ke	int	3	0
operator	varchar	20	'0'

X. Tabel *step7_dtc_a01*

Tabel 12. Tabel *step7_dtc_a01*

Nama	Tipe Data	Panjang	Default
it	double		0
ip	double		0
step	int	11	0
jam	time		null
tanggal	date		null
cure_ke	int	3	0
operator	varchar	20	'0'

XI. Tabel *step8_dtc_a01*

Tabel 13. Tabel *step8_dtc_a01*

Nama	Tipe Data	Panjang	Default
it	double		0
ip	double		0

step	int	11	0
jam	time		null
tanggal	date		null
cure_ke	int	3	0
operator	varchar	20	'0'

XII. Tabel *step9_dtc_a01*
Tabel 14. Tabel *step9_dtc_a01*

Nama	Tipe Data	Panjang	Default
it	double		0
ip	double		0
step	int	11	0
jam	time		null
tanggal	date		null
cure_ke	int	3	0
operator	varchar	20	'0'

XIII. Tabel *step10_dtc_a01*
Tabel 15. Tabel *step10_dtc_a01*

Nama	Tipe Data	Panjang	Default
it	double		0
ip	double		0
step	int	11	0
jam	time		null
tanggal	date		null
cure_ke	int	3	0
operator	varchar	20	'0'

XIV. Tabel *step11_dtc_a01*
Tabel 16. Tabel *step11_dtc_a01*

Nama	Tipe Data	Panjang	Default
it	double		0
ip	double		0
step	int	11	0
jam	time		null
tanggal	date		null
cure_ke	int	3	0
operator	varchar	20	'0'

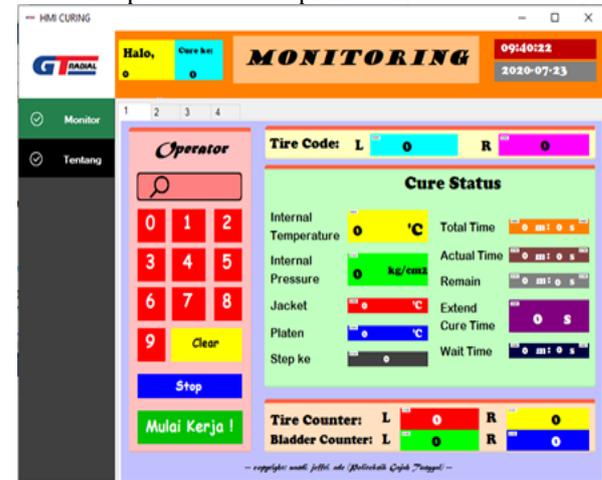
XV. Tabel *step12_dtc_a01*
Tabel 17. Tabel *step12_dtc_a01*

Nama	Tipe Data	Panjang	Default
it	double		0
ip	double		0
step	int	11	0
jam	time		null
tanggal	date		null
cure_ke	int	3	0
operator	varchar	20	'0'

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

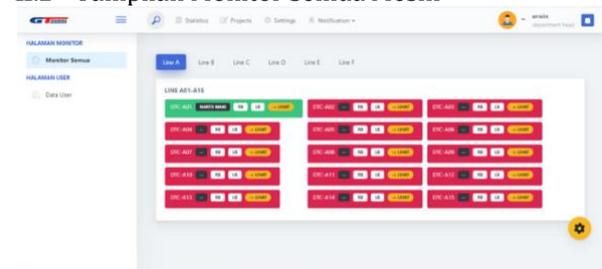
a. Tampilan

II.1 Tampilan HMI Komputer Mesin



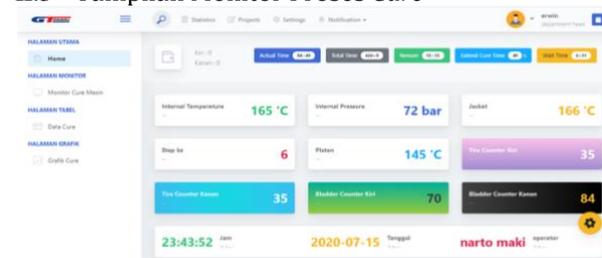
Gambar 20. Tampilan HMI Komputer Mesin

II.2 Tampilan Monitor Semua Mesin



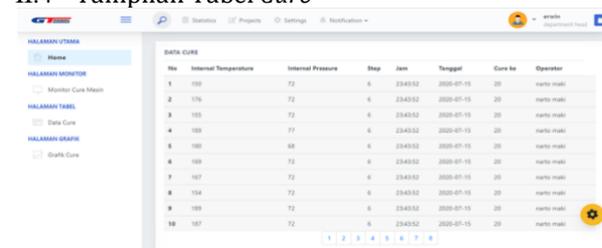
Gambar 14. Tampilan Monitor Semua Mesin

II.3 Tampilan Monitor Proses Cure



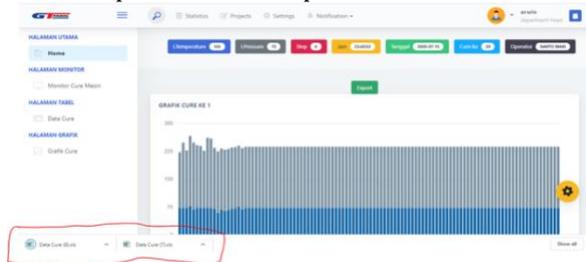
Gambar 15. Tampilan Monitor Proses Cure

II.4 Tampilan Tabel Cure



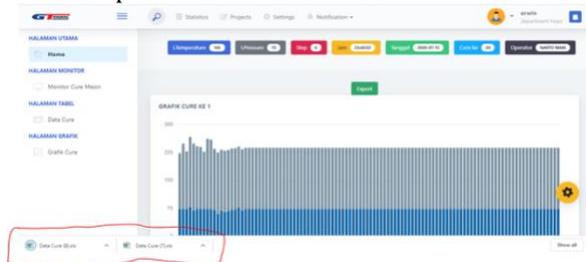
Gambar 16. Tampilan Tabel Cure

II.5 Tampilan Proses Ekspor Data ke Excel



Gambar 18. Tampilan Proses Ekspor Data ke Excel

II.6 Tampilan Hasil Data di Excel



Gambar 19. Tampilan Hasil Data di Excel

b. Pengujian Verifikasi

Tabel 18. Pengujian Verifikasi

No	Halaman	Pengujian	Hasil		Rata rata interval waktu	Persentase keberhasilan
			Lolos	Tidak Lolos		
1.	Login	Membuka Halaman	5x	0x	1,5 detik	100%
		Proses Login	5x	0x	2,2 detik	100%
		Proses Logout	5x	0x	2,1 detik	100%
2	Monitor Semua	Membuka Halaman	5x	0x	1,6 detik	100%
		Pergantian tab Line	5x	0x	0,84 detik	100%
3	Data User	Membuka Halaman	5x	0x	1,7 detik	100%
		Pergantian tab user	5x	0x	0,85 detik	100%
4	Monitor proses cure	Membuka Halaman	5x	0x	1,6 detik	100%
5	Grafik Cure	Membuka Halaman	5x	0x	1,6 detik	100%
6	Tabel Cure	Membuka Halaman	5x	0x	2,9 detik	100%
		Pergantian tabel	5x	0x	3,5 detik	100%
		Proses Ekspor tabel	5x	0x	2,4 detik	100%

Tabel di atas merupakan table pengujian verifikasi yang dilakukan untuk semua halaman yang tersedia di aplikasi *monitoring* berdasarkan waktu, dengan persentase keberhasilan 100%.

c. Pengujian Validasi

Berikut adalah hasil uji validasi antara tampilan HMI mesin dengan *internal website*:



Gambar 23. Pengujian Validasi

Nilai *internal pressure* yang tampil pada HMI mesin (gambar atas) adalah 15.7, sedangkan nilai *internal pressure* yang tampil di *internal website* (gambar bawah) adalah 15.4. Nilai tersebut memiliki selisih 0.3 dikarenakan factor waktu pembacaan dari PLC. HMI mesin membaca data dari PLC setiap 1 detik sekali. Sedangkan *internal website* membaca data dari PLC setiap 2 detik sekali (dengan asumsi tidak ada *delay* antara *website* dan *database*). Perbedaan nilai parameter proses *cure* antara HMI mesin dan *internal website* hanya selisih sedikit yang disebabkan oleh factor waktu pembacaan dari PLC.

d. Survey User

Di bawah ini penulis telah melakukan survey beberapa orang tentang project yang kami lakukan.

Tabel 18. Pengujian Verifikasi

Cap waktu	Masukan nama anda	Apakah sudah melihat video simulasi project ini ?	Seperti Bagaimana Tanggapan Bapak setelah melihat video tersebut ?	Menurut bapak, jika sudah di aplikasikan di Plant apakah bisa membantu proses monitoring mesin lebih efektif?	Menurut bapak, jika sudah di implementasikan di Plant apakah bisa mengurangi scrap tire?	Project ini termasuk pemenuhan industri 4.0. Menurut Bapak, apakah teknologi seperti ini dapat menarik lebih banyak?	Seperti bagaimana kritik dan saran bapak untuk project ini ?
2020/07/23 2:28:09 PM GMT+7	Oki Sardiiko	Sudah	5	Ya	Ya	Ya	Saya rasa sudah cukup bagus, tinggal di implementasikan di pabrik.
2020/07/23 5:17:39 PM GMT+7	HARDI	Sudah	4	Ya	Ya	Ya	Untuk tampilan monitornya lebih dibuat lebih menarik lagi
2020/07/23 9:04:10 PM GMT+7	Arif Mustofa	Sudah	5	Ya	Ya	Ya	Bisa ditampikan Alarm jika ada keabnormalan mesin agar proses cure dapat berhenti untuk mencegah Defect berlanjut
2020/07/24 8:18:01 AM GMT+7	Erwin	Sudah	4	Ya	Ya	Tidak	Tolong buatkan fs nya... hitung benefit dan cost nya
2020/07/24 10:11:21 PM GMT+7	Wilu Ajie S.	Sudah	5	Ya	Ya	Ya	supaya bisa terapan di mesin

V. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan *project* yang telah dilakukan penulis dapat menyimpulkan bahwa *project* ini dapat diterapkan pada PLC Mitsubishi mesin *cure* Plant PCR yang berfungsi untuk memantau proses *cure* dan pengambilan data proses *cure* secara *realtime* melalui *internal web*.

b. Saran

Adapun beberapa saran yang berguna untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut dalam pembuatan *project* ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya supaya memperhitungkan *benefit* dan *cost* serta dibuatkan *feasibility study*.
2. Untuk penelitian selanjutnya supaya semua unit mesin *curing* terintegrasi sehingga memudahkan proses *monitoring*.

DAFTAR RUJUKAN

- Wiyardani, W. & Mistialustina, H. (2020). *Aplikasi Penampil Data Hasil Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruangan Pada Wireless Sensor Network. Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, 5(1), 24-36.
- Achmad, Balza. (2007). *Pemrograman PLC dengan Simulator*. Andi Yogyakarta: Yogyakarta.
- Budiyanto, M dan Wijaya, A. (2004). *Pengenalan Dasar-dasar PLC*. Gava Medika: Yogyakarta.
- Budiharto, widodo. (2004). *Interfacing Komputer dan PLC*. PT LG Innotek Indonesia Cikarang Bekasi.
- Rusmawan, Uus. (2011). *Merancang Koneksi Dalam Visual Basic 6.0*. Elek Multi Komputindo, Bekasi.
- Roihan, A., Wisanto, A. A., Sulaeman, Y., Nur, F. M. & Pribadi, W. (2019) *Implementasi Metode Realtime, Live Data Dan Parsing JSON Berbasis Mobile Dengan Menggunakan Android Studio Dan PHP Native*. *Jurnal Teknologi Informasi*, 5(2), 116-123.