

Perancangan Indikator Pengisian Tangki Solar Diesel Generator Berbasis Modul Frekuensi Radio di Pabrik Kelapa Sawit Sungai Merah Lampung

Muhammad Rinaldi^{1,1*}, Idad Syaeful Haq¹, dan Asep Yunta Darma²

¹Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sains Bandung

Abstrak. Pabrik kelapa sawit adalah pabrik yang mengolah Tandan Buah Segar (TBS) menjadi *Crude Palm Oil* (CPO). Pabrik kelapa sawit memerlukan *power* untuk kebutuhan proses dan domestik. Power dihasilkan dari turbin tenaga uap (*steam*) dan diesel generator berbahan bakar solar. Solar berasal dari tangki penyimpanan solar yang diisi ke tangki diesel generator. Pengisian solar dilakukan oleh petugas gudang dengan cara berteriak ke operator *engine room* untuk memberitahu bahwa akan melakukan pengisian solar, jika operator tidak mendengar maka petugas gudang akan langsung menemui operator untuk memberitahu secara langsung. Pada penelitian ini peneliti melakukan perancangan alat yang dapat digunakan untuk memberitahu operator *engine room* bahwa akan ada pengisian solar dan untuk mengetahui pengaruh pemasangan alat terhadap efisiensi dalam melakukan pengisian tangki solar diesel generator di stasiun *engine room*. Perancangan menggunakan modul RF (*Radio Frequency*) yang merupakan komponen yang dapat mendeteksi sinyal gelombang elektromagnetik digunakan oleh sistem komunikasi untuk mengirim informasi melalui udara dari satu titik ke titik lainnya yang merambat di antara antena pemancar pengirim dan penerima. Modul RF digunakan untuk mengontrol *relay* yang telah dihubungkan dengan sirene agar dapat dikontrol dari jarak jauh. Dari hasil perancangan jarak yang dapat dijangkau modul RF adalah 115 m. Tingkat kebisingan stasiun *engine room* adalah 84 dB, sedangkan tingkat kebisingan sirene yang digunakan adalah 120 dB. Setelah pemasangan alat, pengisian solar dari tangki penyimpanan solar ke tangki mesin diesel generator menghemat 49,04 menit dari pada pada bulan April. Pengisian solar dari tangki penyimpanan solar ke tangki mesin diesel generator menghemat 49,08 menit dari pada pada bulan Mei.

Kata kunci: Pengisian Solar, Komunikasi, Modul Rf (*Radio Frequency*).

1 Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) ialah pabrik yang memproses Tandan Buah Segar (TBS) menjadi dua produk olahan utama yaitu *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel* (PK). Pada PKS terdapat stasiun utama dan stasiun pendukung. Pada stasiun utama PKS terdapat berbagai proses pengolahan, mulai dari proses penerimaan pada stasiun penerimaan, proses perebusan pada stasiun *sterilizer*, proses pemipilan pada stasiun *thresher*, proses pencabikan dan pengepresan pada stasiun *digester* dan *press*, proses pemisahan cangkang dan kernel pada stasiun *nut* dan kernel, dan proses pemurnian pada stasiun klarifikasi. Pada stasiun pendukung terdapat berbagai proses sebagai pendukung dalam pengolahan kelapa sawit, proses *treatment* air pada stasiun *Water Treatment Plant* (WTP), penghasil energi listrik pada stasiun *engine room*, dan penghasil steam pada stasiun boiler. Stasiun *engine room* merupakan pembangkit listrik yang men-supply listrik (*power*) untuk

mesin-mesin pabrik, kantor dan perumahan. Pembangkit energi listrik di PKS digunakan *steam* turbin dan diesel generator. *Steam* turbin menggunakan *steam* untuk memutar *rotor wheel* yang kemudian menggerakkan alternator untuk menghasilkan energi listrik. *Steam* dihasilkan oleh boiler yang ada di pabrik kelapa sawit. Diesel generator, berbahan bakar solar digunakan sebagai pemutar alternator untuk menghasilkan energi listrik. Bahan bakar solar berasal dari tangki penyimpanan solar yang kemudian dialirkan ke tangki solar yang ada di stasiun *engine room*.

Pada pabrik kelapa sawit Sungai Merah, jarak tangki penyimpanan solar dengan tangki solar diesel generator ± 28 m. Pengisian tangki solar dilakukan oleh dua orang, orang yang pertama (melakukan pengisian) membuka *valve (outlet)* pada tangki penyimpanan solar dan orang yang kedua (operator *engine room*) membuka *valve (inlet)* pada tangki solar diesel generator, jika ingin melakukan pengisian solar perlu pemberitahuan kepada operator *engine room* agar membuka *valve* tangki solar yang ingin diisi.

^{1*} Corresponding author: mhmmdrnld@gmail.com

Pemberitahuan dilakukan dengan suara (berteriak) namun cara tersebut terkadang tidak berhasil karena adanya gangguan dari suara mesin serta jarak yang jauh. Jika pemberitahuan dengan suara tidak berhasil dilakukan maka pengisi solar (petugas gudang) langsung ke stasiun engine room untuk memberitahu bahwa ingin melakukan pengisian solar.

Pada penelitian ini peneliti melakukan perancangan indikator pengisian tangki solar di *engine room* untuk mengatasi masalah yang telah diuraikan peneliti. Indikator dapat berupa sinyal, bunyi, dan cahaya. Jika menggunakan indikator cahaya memerlukan lokasi pemasangan yang tepat dan hanya dapat dilihat dari tempat tertentu saja. Pada penelitian ini peneliti hanya menggunakan indikator berupa suara, karena dengan indikator suara dapat diletakkan dimana saja dan dapat didengar dimana saja selama suara masih terdengar dengan jelas. Indikator suara yang digunakan harus memiliki tingkat kebisingan diatas tingkat kebisingan pada stasiun *engine room*. Indikator yang digunakan berupa suara dari sirene yang dipasang pada stasiun *engine room* yang telah dihubungkan secara *wireless* (tanpa kabel) dengan *remote control* untuk memberitahu kepada operator bahwa akan dilakukan pengisian solar. Jika menggunakan kabel sebagai media penghubung tidak cukup baik, karena lokasi tangki penyimpanan solar dan stasiun *engine room* yang cukup jauh dan medan yang berbukit serta adanya *exhaust steam* dari BPV (*Back Pressure Vessel*).

1.2. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis melakukan penelitian dengan tujuan.

1. Merancang indikator pengisian tangki solar diesel generator.
2. Mengetahui pengaruh pemasangan indikator pengisian tangki solar diesel generator terhadap efisiensi dalam melakukan pengisian tangki solar diesel generator di stasiun *engine room*.

2 Landasan Teori

2.1 Stasiun Engine Room

Stasiun *engine room* merupakan stasiun pembangkit listrik seperti PLN mini yang *supply* listrik (*power*) untuk mesin-mesin pabrik, kantor dan perumahan. Stasiun *engine room* memiliki fungsi sebagai berikut.

1. Mengubah steam bertekanan yang dihasilkan boiler menjadi energi listrik untuk proses pengolahan dan kebutuhan domestik lainnya.

2. Mencukupi kebutuhan daya listrik yang diperlukan untuk proses pengolahan dan domestik.
3. Mencukupi kebutuhan steam yang dipakai untuk proses PKS

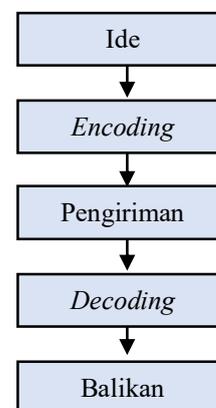
Peralatan dan mesin yang ada di stasiun *engine room* adalah turbin uap, diesel generator, *Main Switch Board* (MSB), dan *Back Pressure Vessel* (BPV).

2.2 Perancangan

Pengertian perancangan menurut Bin Ladjamudin adalah tahapan perancangan (*design*) memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem terbaik. Dalam perancangan terdapat 6 kriteria, yaitu *function* (fungsi), *safety* (keamanan), *reliability* (dapat diandalkan), *cost* (biaya), *manufacturability* (dapat diproduksi), *marketability* (dapat dipasarkan).

2.3 Komunikasi

Kata komunikasi berasal dari bahasa latin *comunicatio* yang berarti “pemberitahuan” atau “pertukaran pikiran”. Jadi, secara garis besar dalam suatu proses komunikasi haruslah terdapat unsur-unsur kesamaan makna agar terjadi suatu pertukaran pikiran dan pengertian antara komunikator (penyebarnya) dan komunikan (penerima pesan). Komunikasi adalah sebuah proses, sebuah kegiatan yang berlangsung kontinu, Joseph De Vito mengemukakan komunikasi adalah transaksi. Hal tersebut dimaksudkan bahwa komunikasi merupakan suatu proses, di mana komponen-komponen saling terkait. Bahwa para pelaku komunikasi beraksi dan bereaksi sebagai satu kesatuan dan keseluruhan. Dalam aplikasinya, langkah-langkah dalam proses komunikasi adalah sebagai berikut.



Gambar 1 Proses Komunikasi

Langkah pertama, ide diciptakan oleh komunikator. Langkah kedua, ide kemudian dialih bentuk menjadi lambang-lambang mempunyai makna. Langkah ketiga, pesan yang telah di *encoding* tersebut selanjutnya dikirimkan melalui media yang sesuai dengan karakteristik lambang-lambang komunikasi ditujukan kepada komunikan. Langkah keempat, penerima menafsirkan isi pesan. Langkah kelima, apabila pesan tersebut telah berhasil di *decoding*, khalayak akan mengirim kembali pesan tersebut ke komunikator.

Menurut Mc. Crosky Larson dan Knapp, komunikasi yang efektif dapat dicapai dengan mengusahakan ketepatan (*accuracy*) yang paling tinggi derajatnya antara komunikator dan komunikan dalam proses komunikasi. Sebuah komunikasi dikatakan efektif apabila.

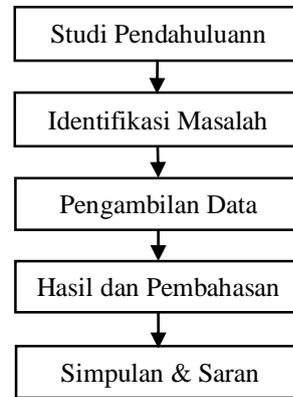
1. Pesan dapat diterima dan dimengerti serta dipahami sebagaimana yang dimaksud oleh pengirimnya.
2. Pesan yang disampaikan oleh pengirim dapat disetujui oleh penerima dan ditindaklanjuti dengan perbuatan yang diminati oleh pengirim.
3. Tidak ada hambatan yang berarti untuk melakukan apa yang seharusnya dilakukan untuk menindaklanjuti pesan yang dikirim

2.4 Modul RF (*Radio Frequency*)

Modul RF (*Radio Frequency*) adalah komponen yang dapat mendeteksi sinyal gelombang elektromagnetik digunakan oleh sistem komunikasi untuk mengirim informasi melalui udara dari satu titik ke titik lainnya yang merambat di antara antena pemancar pengirim dan penerima. Sinyal gelombang elektromagnetik yang dipancarkan melalui antena memiliki amplitudo, frekuensi, interval dan mempunyai sifat-sifat yang dapat berubah-ubah setiap saat untuk mempersentasikan informasi. Sensor RF sering digunakan pada pengendali jarak jauh tanpa kabel (*remote control*) dengan menggunakan *Amplitude Shift Keying* (ASK). Frekuensi yang digunakan pada proses pengiriman dan penerimaan harus sama agar tidak adanya kegagalan komunikasi. Hampir semua fenomena cuaca terjadi pada lapisan *troposfir*. Temperatur (suhu) pada daerah ini secara cepat menurun sejalan dengan bertambahnya ketinggian. Terjadinya awan dan turbulensi angin disebabkan oleh berubahnya suhu, tekanan dan kepadatan udara. Kondisi ini sangat mempengaruhi dalam propagasi gelombang radio, karena akan menyebabkan terjadinya perubahan-perubahan pada komponen gelombang.

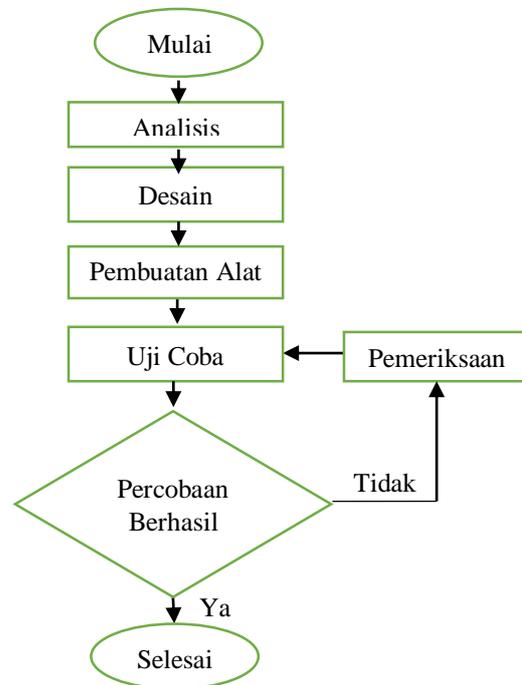
3 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah susunan kegiatan penelitian yang digunakan agar kegiatan dapat dilakukan secara terencana, sistematis, dan terarah. Penelitian dimulai pada tanggal 1 April 2020 hingga 30 Juni 2020 di Pabrik Kelapa Sawit Sungai Merah Lampung.



Gambar 2 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan perancangan alat indikator pengisian solar. Perancangan dilakukan dalam beberapa tahapan, mulai dari melakukan analisis, kemudian proses desain, lalu proses pembuatan alat, dan uji coba.



Gambar 3 Tahapan Perancangan

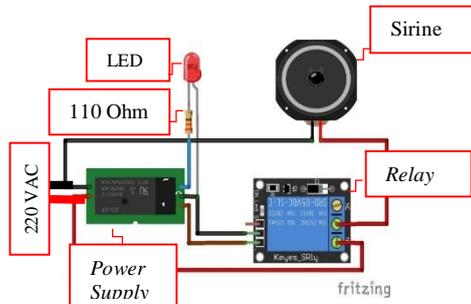
1. Analisis

Dalam pengisian solar diperlukan pemberitahuan kepada operator engine room bahwa petugas gudang ingin melakukan pengisian solar. Pemberitahuan yang dilakukan oleh petugas gudang berupa suara teriakan, karena jarak antara tangki penyimpanan solar dengan stasiun engine room sekitar 28 m dimana kondisi tanah yang berbukit dan curam. Pemberitahuan yang dilakukan petugas gudang kurang efektif, karena suara dari stasiun *engine room* yang mencapai 84 dB. Oleh karena itu diperlukan alat yang dapat digunakan untuk memberitahu operator *engine room* bahwa petugas gudang ingin melakukan pengisian solar.

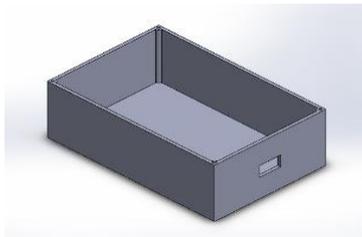
Salah satu alat yang dapat digunakan untuk masalah tersebut adalah dengan menggunakan handphone, tetapi dalam penggunaan handphone memerlukan pulsa. Alat lain yang dapat digunakan adalah *Handy Talki* (HT), namun HT harus dibawa kemana-mana serta perlu diisi dayanya. Oleh karena itu peneliti menggunakan indikator berupa sirene dengan tingkat kebisingan 120 dB yang dikontrol secara nirkabel.

2. Desain

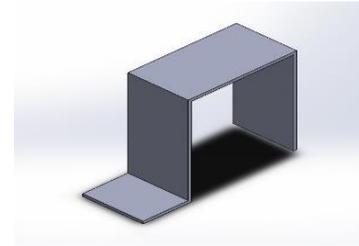
Desain dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Dalam perancangan ini dilakukan desain rangkaian elektronika, *box* elektronika, dan dudukan alat.



Gambar 4 Rangkaian Elektronika



Gambar 5 Box Elektronika



Gambar 6 Dudukan Alat

3. Pembuatan Alat

Tahapan selanjutnya dalam perancangan adalah pembuatan alat. Tahapan ini dimulai dari instalasi alat, yaitu tahapan menghubungkan komponen-komponen elektronika yang digunakan. Tahapan kedua adalah membuat lubang pada *box* elektroniknya. Tahapan ketiga adalah pembuatan dudukan alat sesuai dengan desain yang telah dibuat. Tahapan keempat adalah pembuatan *name plate* alat indikator. Tahapan kelima adalah pemasangan alat indikator, dudukan alat, instalasi kabel, dan *name plate*.

4. Uji Coba

Setelah melakukan proses pembuatan alat, maka uji coba dilakukan untuk mengetahui keberhasilan perancangan. Jika uji coba tidak berhasil maka akan dilakukan pemeriksaan untuk mengetahui kenapa alat ini tidak berfungsi, lalu kemudian melakukan uji coba kembali hingga alat ini berhasil.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil dan Uji Coba Perancangan

1. Hasil Perancangan

Dari hasil perancangan yang telah dilakukan dapat dilihat hasil perancangan alat indikator pengisian solar sebagai berikut.



Gambar 7 Hasil Perancangan

2. Uji Coba Perancangan

Uji coba dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pada tanggal 31 Mei, 7 dan 14 Juni 2020. Uji coba dilakukan pada saat kondisi cuaca cerah dan tidak terlalu berangin.

Pengujian dilakukan untuk mengetahui keberhasilan perancangan secara teknis. Uji coba dilakukan untuk mengetahui jarak maksimum (*range*) antara *transmitter* dan *receiver* yang dapat dijangkau dan uji coba dilakukan untuk mengetahui pengaruh jarak terhadap *delay* pengiriman data I/O atau *On/Off relay* yang telah terhubung dengan sirene. Meteran *roll* digunakan untuk mengukur jarak antara *transmitter* dan *receiver*. Smartphone digunakan untuk menghitung waktu dari mulai menekan tombol pada remote sampai sirene berbunyi. Uji coba dimulai dengan menekan tombol pada remote sebanyak 5 kali setiap jarak 10 m, 20 m, 30 m, dan seterusnya sampai jarak maksimum alat ini. Hasil percobaan dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 1 Uji Coba 31 Mei 2020 (10 m – 110 m)

Jarak (m)	Delay (s)					Rata-rata
10	0,62	0,50	0,75	0,66	0,54	0,61
20	0,53	0,60	0,60	0,57	0,63	0,59
30	-	0,61	0,50	0,62	0,57	0,58
40	0,67	0,90	1,04	1,06	0,73	0,88
50	1,09	-	1,11	1,05	1,00	1,06
60	1,03	2,01	1,40	1,35	-	1,45
70	1,13	1,06	1,05	1,03	1,91	1,24
80	2,10	2,03	1,49	1,34	-	1,74
90	1,32	-	2,70	1,05	2,32	1,85
100	2,12	-	-	1,60	1,22	1,65
110	-	-	-	-	-	-

Tabel 2 Uji Coba 31 Mei 2020 (105 m – 110 m)

Jarak (m)	Delay (s)					Rata-rata
105	2,04	2,08	-	-	-	2,06
106	2,30	1,89	1,98	2,15	-	2,08
107	2,00	3,02	3,05	2,45	2,03	2,51
108	2,03	2,20	1,50	-	-	1,91
109	-	-	-	-	-	-
110	-	-	-	-	-	-



Gambar 8 Grafik Uji Coba 31 Mei 2020 (10 m – 110 m)

Berdasarkan tabel diatas jarak terjauh yang dapat dijangkau alat ini adalah 108 m. Pada tabel 4.4 dilakukan uji coba dari jarak 10 m -110 m. Pada jarak 30 m data ke 1, 50 m data ke 2, 60 m data ke 5, 80 m data ke 5, 90 m data ke 2, dan 100 m data ke 2 dan ke 3 adalah data dimana sirene tidak berbunyi. Hal ini disebabkan karena adanya gangguan terhadap pengiriman data dari transmitter ke receiver. Pada jarak 110 m transmitter tidak dapat mengirim data ke receiver karena sudah diluar jangkauannya. Pada tabel 4.5 dilakukan uji coba untuk menentukan jarak terdekat dengan jangkauan maksimum alat ini. Uji coba dilakukan dari jarak 105 m – 110 m. Pada jarak 105 m data ke 3 dan ke 4 serta ke 5, 106 m data ke 5, 108 m data ke 4 dan ke 5 adalah data dimana sirene tidak berbunyi. Waktu delay pengiriman data antara receiver dan transmitter dipengaruhi oleh jarak, dimana semakin jauh jarak maka waktu delay-nya semakin besar.

Tabel 3 Uji Coba 7 Juni 2020 (10 m -120 m)

Jarak (m)	Delay (s)					Rata-rata
10	0,54	0,58	0,6	0,5	0,59	0,56
20	0,55	0,7	0,65	0,57	0,62	0,62
30	0,61	-	0,57	1,03	0,63	0,71
40	1,05	1,05	0,56	1,01	0,72	0,88
50	0,6	0,66	0,73	-	0,59	0,65
60	1,1	1,01	1,05	1,09	1,03	1,06
70	1,52	-	1,05	2,02	1,7	1,57
80	2,11	1,67	-	-	1,89	1,89
90	2,03	1,54	-	1,02	2,34	1,73
100	2,12	-	2,32	-	2,07	2,17
110	3,01	1,98	1,78	2,5	-	2,32
120	-	-	-	-	-	-

Tabel 4 Uji Coba 7 Juni 2020 (113 m -117 m)

Jarak (m)	Delay (s)					Rata-rata
115	-	2,4	2,73	-	3,04	2,72
116	-	-	-	-	-	-
117	-	-	-	-	-	-
114	2,9	-	2,91	-	3,02	2,94
113	3,01	2	1,99	2,59	-	2,40



Gambar 9 Grafik Uji Coba 7 Juni 2020 (10 m – 120 m)

Berdasarkan tabel diatas jarak terjauh yang dapat dijangkau alat ini adalah 115 m.

Tabel 4.6 dan 4.7 dilakukan uji coba dari jarak 10 m sampai 120 m. Pada jarak 30 m data ke 2, 50 m data ke 4, 70 m data ke 2, 80 m data ke 4 dan ke 5, 90 m data ke 3, 100 m data ke 2 dan ke 4, dan 110 m data ke 5 adalah data dimana sirene tidak berbunyi. Hal ini disebabkan karena adanya gangguan terhadap pengiriman data dari *transmitter* ke *receiver*. Pada jarak 120 m *transmitter* tidak dapat mengirim data ke *receiver* karena sudah diluar jangkauannya. Pada tabel 4.7 dilakukan uji coba untuk menentukan jarak terdekat dengan jangkauan maksimum alat ini. Uji coba dilakukan dari jarak 113 m – 117 m, pengukuran dimulai dari jarak 115 m, 116 m, 117 m, 114 m, 113 m. Pada jarak 115 m data ke 1 dan ke 5, 114 m data ke 2 dan ke 4, 113 m data ke 5 adalah data dimana sirene tidak berbunyi. Pada jarak 116 m dan 117 m sudah diluar jangkauan. Waktu *delay* pengiriman data antara *receiver* dan *transmitter* dipengaruhi oleh jarak, dimana semakin jauh jarak maka waktu *delay*-nya semakin besar.

Tabel 5 Uji Coba 14 Juni 2020 (10 m -120 m)

Jarak (m)	Delay (s)					Rata-rata
10	0,62	0,5	0,54	0,63	0,54	0,57
20	0,55	0,55	0,61	0,52	0,52	0,55
30	0,61	1,02	0,54	0,5	0,58	0,65
40	1,06	0,67	0,62	1,06	-	0,85
50	1	1,02	0,79	1,08	0,56	0,89
60	2,01	1,9	1,04	-	1,02	1,49
70	-	2,01	-	2,01	1,8	1,94
80	1,86	2,11	1,97	-	1,59	1,88
90	1,75	1,02	1,99	2	1,87	1,73
100	1,76	-	-	2,13	1,91	1,93
110	2,42	3,05	-	-	1,94	2,47
120	-	-	-	-	-	-

Tabel 6 Uji Coba 14 Juni 2020 (107 m -115 m)

Jarak (m)	Delay (s)					Rata-rata
112	-	-	-	-	-	-
111	-	-	-	-	-	-
110	1,56	2,89	3,02	-	-	2,49
109	2,01	-	1,08	-	3,04	2,04
108	2,01	2,5	1,9	-	2,54	2,24
107	2,89	-	3	2,8	1,85	2,64



Gambar 9 Grafik Uji coba 14 Juni 2020 (10 m – 120 m)

Berdasarkan tabel diatas jarak terjauh yang dapat dijangkau alat ini adalah 110 m. Pada tabel 4.8 dilakukan uji coba dari jarak 10 m sampai 120 m. Pada jarak 40 m data ke 5, 60 m data ke 3, 70 m data ke 1 dan ke 3, 80 m data ke 4, 100 m data ke 2 dan ke 3, dan 110 m data ke 3 dan ke 4 adalah data dimana sirene tidak berbunyi. Hal ini disebabkan karena adanya gangguan terhadap pengiriman data dari *transmitter* ke *receiver*. Pada jarak 120 m *transmitter* tidak dapat mengirim data ke *receiver* karena sudah diluar jangkauannya. Pada tabel 4.9 dilakukan uji coba untuk menentukan jarak terdekat dengan jangkauan maksimum alat ini. Uji coba dilakukan dari jarak 107 m – 115 m, pengukuran dimulai dari jarak 115 m, 114 m, 113 m, 112 m, 111 m.

Jarak tersebut merupakan jarak yang sudah diluar jangkauan. Pada jarak 110 m data ke 4 dan ke 5, 109 m data ke 2 dan ke 4, 108 m data ke 4, 107 m data ke 2 adalah data dimana sirene tidak berbunyi. Waktu *delay* pengiriman data antara *receiver* dan *transmitter* dipengaruhi oleh jarak, dimana semakin jauh jarak maka waktu *delay*-nya semakin besar.

4.2 Perbandingan Waktu Pengisian Solar Sebelum dan Sesudah Pemasangan Alat

Peneliti melakukan pengamatan terhadap waktu pengisian solar sebelum dan sesudah pemasangan alat. Pengambilan data dilakukan selama 3 bulan, dimana dua bulan pertama (bulan April dan Mei) dilakukan pengambilan data waktu pengisian tangki solar sebelum pemasangan alat dan satu bulan berikutnya merupakan data waktu pengisian tangki solar setelah pemasangan alat. Waktu pengisian tangki solar yang dihitung adalah waktu pada saat memberitahukan operator *engine room* bahwa ada yang ingin melakukan pengisian solar, seperti berteriak, datang langsung ke operator *engine room* dan menggunakan *remote*. Waktu yang dihitung dimulai pada saat petugas gudang berteriak sampai dengan operator *engine room* merespon dan waktu yang dihitung adalah waktu pada saat petugas gudang meninggalkan tangki penyimpanan solar lalu ke stasiun *engine room* kemudian kembali lagi ke tangki penyimpanan solar serta waktu yang dihitung adalah waktu pada saat petugas gudang menekan tombol pada *remote* sampai dengan operator merespon.

Tabel 7 Total Waktu Pengisian Solar

Bulan	Indikator Pengisian			Total (s)
	Datang ke St. Engine Room (s)	Berteriak (s)	Remote (s)	
April (sebelum pemasangan alat)	2991,24	38,7	-	3029,94
Mei (sebelum pemasangan alat)	2982,28	49,6	-	3031,88
Juni (sesudah pemasangan alat)	-	-	99,88	99,88

Total pengisian solar yang dilakukan pada bulan April sebanyak 19 kali, petugas gudang melakukan pemberitahuan dengan datang langsung ke stasiun *engine room* sebanyak 11 kali dengan total waktu selama satu bulan 2991,24 s dan berteriak sebanyak 8 kali dengan total waktu selama satu bulan 38,7 s. Total pengisian solar yang dilakukan pada bulan Mei sebanyak 20 kali, petugas gudang melakukan pemberitahuan dengan datang langsung ke stasiun *engine room* sebanyak 11 kali dengan total waktu selama satu bulan 2982,28 s dan berteriak sebanyak 9 kali dengan total waktu selama satu bulan 49,6 s. Total pengisian solar yang dilakukan pada bulan Juni sebanyak 24 kali, petugas gudang melakukan pemberitahuan dengan menekan tombol pada *remote*. datang langsung ke stasiun *engine room* sebanyak 11 kali dengan total waktu selama satu bulan 2982,28 s dan berteriak sebanyak 9 kali dengan total waktu selama satu bulan 49,6 s. Pada bulan April total waktu yang digunakan untuk memberitahu operator *engine room* jika ingin melakukan pengisian solar adalah 3029,94 s (50,49 menit). Pada bulan Mei total waktu yang digunakan untuk memberitahu operator *engine room* jika ingin melakukan pengisian solar adalah 3031,88 s (50,53 menit). Pada bulan Juni total waktu yang digunakan untuk memberitahu operator *engine room* jika ingin melakukan pengisian solar adalah 99,88 s (1,64 menit). Jadi, pada bulan Juni dapat menghemat 49,04 menit dibanding pada bulan April dan dapat menghemat 49,08 menit pada dibanding bulan Mei.

5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bagian sebelumnya dapat dibuat kesimpulan yaitu sebagai berikut.

1. Perancangan indikator pengisian tangki solar diesel generator berbasis modul RF telah berhasil dilakukan. Jarak yang dapat dijangkau modul RF dalam perancangan ini adalah 115 m. Tingkat kebisingan stasiun *engine room* adalah 84 dB, sedangkan

tingkat kebisingan sirene yang digunakan adalah 120 dB.

2. Setelah pemasangan alat, pengisian solar pada bulan Juni lebih menghemat 49,04 menit dibandingkan bulan April dan 49,08 menit dibandingkan bulan Mei.
3. Alat indikator pengisian solar ini memudahkan pekerjaan petugas gudang dalam melakukan pengisian solar.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT SMART-TBK yang telah memberikan dukungan finansial berupa beasiswa kuliah di ITS dan kepada Bapak Dr. Idad Syaeful Haq, S.T., M.T. dan Bapak Dr. Asep Yunta Darma, S.T., yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian kali ini.

Referensi

- [1] Rinaldi, Muhammad. 2020. Laporan Kerja Praktik Industri II Pabrik Kelapa Sawit. Kota Deltamas. Institut Teknologi Sains Bandung. Rinaldi,
- [2] Nur, Rusdi. 2018. *Perancangan Mesin-mesin Industri*. Jakarta: Deepublish
- [3] Suprpto, Tommy. 2009. *Pengantar Teori dan Manajemen Komunikasi*. Media Pressindo. Yogyakarta.
- [4] Anonim. 2016. Unsur-Unsur Komunikasi Efektif <http://ciputrauceo.net/blog/2016/2/18/unsur-unsur-komunikasi-efektif> Diakses pada 20 Agustus 2020 pukul 20.20 WIB.
- [5] Anonim. Tinjauan Pustaka. <http://eprints.polsri.ac.id/4006/3/BAB%20II.pdf> Diakses pada 30 April 2020 pukul 20.00 WIB.
- [6] Abdullah, Dahlan. Propagasi Gelombang Radio. <http://repository.unimal.ac.id/1614/6/Pertemuan-6-Propogasi-Gelombang-Radio.pdf> Diakses pada 22 Agustus 2020 pukul 09.00 WIB.