PERANCANGAN PERALATAN *DATA LOGGER* PADA TRUK ANGKUTAN BARANG

Tansah Bagas Prakosa Jati
Transportasi Darat
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jln. Raya Setu No.89
Cibitung,Kab Bekasi (17520)
bagastansah@gmail.com

Erlina Indriasari
Transportasi Darat
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jln. Raya Setu No.89
Cibitung,Kab Bekasi (17520)
setyonoerlina@gmail.com

Arini Dewi Lestari
Transportasi Darat
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jln. Raya Setu No.89
Cibitung,Kab Bekasi (17520)
arinidewilestari.adl@gmail.com

Abstract

The safety of the operation of freight transport is a goal that must be achieved to maintain a good, timely and efficient logistics distribution process. Freight transportation generally uses trucks as the mode of transportation, but the potential for accidents in the truck operation process which causes not a few material losses but also time losses, on the other hand, the current accident investigation process generally uses qualitative data with very little quantitative data, as in airplane accidents that occur. has a black box tool that is useful as an analysis material for accident events, as well as in truck accidents, then a microcontroller-based data logger design with 10 inputs is designed to record truck activities. From the results of the tests carried out, the MAPE level can reach a minimum error rate of 2.494791667 to 10.51470588, which means that the success of the equipment can be considered above 90%.

Keywords: safety,accidents; freight transportation; data logger.

Abstrak

keselamatan pengoperasian angkutan barang adalah tujuan yang harus dicapai untuk menjaga proses pendistribusian logistik yang baik,tepat waktu dan efisien. angkutan barang umumnya menggunakan truk sebagai moda angkutnya namun potensi kecelakaan pada proses pengoperasian truk yang tidak sedikit menimbulkan kerugian materil namun juga kerugian waktu, dilain sisi proses investigasi kecelakaan saat ini pada umumnya menggunakan data kualitatif dengan sedikit sekali data kuantitatif selayaknya seperti pada kecelakaan pesawat terbang yang memiliki alat black box yang berguna sebagai bahan analisis atas kejadian kecelakaan, demikian halnya pada kecelakaan truk,maka sebuah rancangan data logger berbasis mikrokontroler dengan 10 masukan dirancang untuk merekam aktivitas truk. Dari hasil pengujian yang dilakukan tingkat MAPE dapat mencapai tingkat kesalahan minimum yaitu 2.494791667 sampai dengan 10.51470588 yang artinya secara keberhasilan peralatan dapat dianggap diatas 90 %.

Kata-kata kunci: keselamatan, kecelakaan; transportasi barang; *data logger*.

PENDAHULUAN

Meninjau dari Peraturan Pemerintah Nomor 37 tahun 2017 Tentang Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan BAB V Tentang Kewajiban Perusahaan Angkutan Umum Bagian kedua yaitu Alat pemberi informasi Kecelakaan Lalu Lintas pada pasal 35 ayat (1) berbunyi kendaraan bermotor umum harus dilengkapi dengan alat pemberi informasi terjadinya kecelakaan lalu lintas ke pusat kendali sistem keselamatan LLAJ dan pasal 35 ayat (2) yang berbunyi Alat pemberi informasi kecelakaan lalu lintas sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan perangkat elektronik yang berfugsi untuk menyampaikan informasi informasi dan melakukan komunikasi dengan menggunakan

isyarat, gelombang radio, dan/ atau gelombang satelit untuk memberikan informasi dan komunikasi terjadinya kecelakaan lalu lintas. Dimana kendaraan yang terlibat kecelakaan diharapkan dapat memberikan informasi kordinat dan lokasi kejadian kecelakaan atau dalam hal ini batas kemampuan dari alat yang dipersyaratkan memberi informasi terdapat kecelakaan pada suatu lokasi tertentu agar bantuan dapat segera tiba di lokasi kejadian. Selanjutnya pada pasal 36 persyaratan alat pemberi informasi kecelakaan lalu lintas harus memenuhi persyaratan :

1) Gelombang harus dapat diterima tanpa terputus-putus dalam segala cuaca
2) Secara otomatis dapat mengirimkan sinyal ke pusat kendali
3) Dapat menyimpan data yang setiap saat dapat digunakan sebagai bahan analisa
4) Tetap berfungsi dalam kondisi terendam air dan terbakar dan;
5) Didukung oleh jaringan penyelenggara telekomunikasi

Sehingga berdasarkan persyaratan tersebut maka secara umum gambaran alat yang dipersyaratkan terpasang hampir dapat menyerupai fungsinya dengan peralatan *black box* sebagaimana yang telah terpasang pada pesawat udara. pada keadaan sebenarnya belum ada angkutan umum seperti angkutan barang yang telah terpasang peralatan yang sepenuhnya dipersyaratkan sesuai pasal 36 pada Peraturan Pemerintah No 37 Tahun 2017 Tentang Keselamatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan sehingga bila terjadi kecelakaan maka metode penyelidikan dan analisis yang dilakukan oleh para penyidik menggunakan data kualitatif yang didapatkan dengan berdasarkan keterangan secara subjektif dari berbagai pihak saksi dan pengamatan langsung di lapangan sehingga dapat juga dikatakan bahwa kesimpulan penyebab kecelakaan merupakan kesimpulan yang bersifat kualitatif, selain itu juga peluang kurang tepatnya analisa dan pengambilan kesimpulan atas kejadian kecelakaan yang terjadi dapat berpotensi melahirkan langkah kebijakan dan evaluasi yang diambil kedepannya menjadi kurang tepat dan kurang efektif pula. Maka dengan demikian dibutuhkan konsep penerapan peralatan untuk penyimpanan data sebagaimana yang disebutkan dalam pasal 36 Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2017 yang diharapkan peralatan tersebut dapat membantu proses analisa kecelakaan dan menyediakan data secara kuantitatif kepada para penyidik kecelakaan. Di sisi lain Tidak hanya pengambilan data pada saat kecelakaan namun juga dapat dimanfaatkan pada situasi lainnya seperti pengawasan dan inspeksi keselamatan berkala dengan harapan lainnya dapat dilakukan tindakan preventif terhadap perusahan angkutan barang yang memiliki jejak rekaman data dengan data seperti kecepatan yang selalu melebihi ketentuan dapat diberikan sanksi atau pembekuan izin.

Data logger adalah suatu alat elektronik yang berfungsi mencatat data dari waktu ke waktu secara continue. Beberapa data logger menggunakan personal komputer dan software sebagai tempat menyimpan data dan menganalisis data. Data yang disimpan di harddisk dapat diakses kapanpun kita ingginkan. Hal ini termasuk beberapa perangkat akuisisi data seperti plug-in board atau sistem komunikasi serial yang menggunakan komputer sebagai sistem penyimpanan data real time. Hampir semua pabrikan menganggap sebuah data logger adalah sebuah perangkat yang berdiri sendiri (*stand alone device*) yang dapat membaca berbagai macam tipe sinyal elektronika dan menyimpan data di dalam memori internal untuk kemudian di-*download* ke sebuah komputer.

Salah satu keuntungan menggunakan data logger adalah kemampuannya secara otomatis mengumpulkan data setiap 24 jam. Setelah diaktifkan, *data logger* digunakan dan ditinggalkan untuk mengukur dan merekam informasi selama periode pemantauan. Hal ini memungkinkan untuk mendapatkan gambaran yang komprehensif tentang kondisi dari truk yang dipantau, seperti suhu udara kabin, suhu udara luar kabin, kecepatan,posisi truk, kesetimbangan truk, kompas, suhu ban, suhu rem dan suhu mesin. Kemudian dalam proses perancangannya peneliti melakukan instalasi peralatan pada 1 unit truk sebagai objek eksperimen.

Tampak Depan

Tampak Belakang

Tampak Samping Kanan

Tampak Samping Kiri

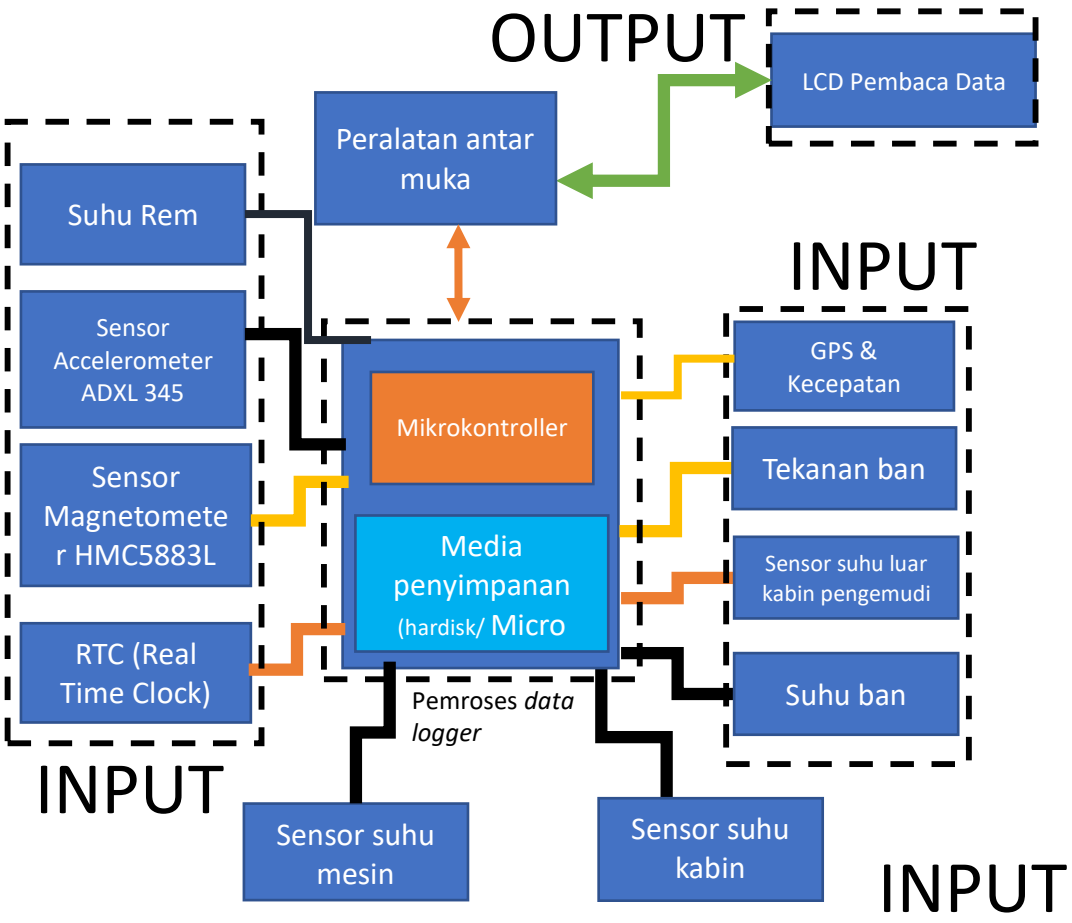
Gambar 1 Objek Eksperimen perancangan *data logger* pada truk angkutan barang

PROSES PENGERJAAN

Proses pengerjaan *data logger* melalui beberapa tahapan, yaitu perencanaan, perancangan, pembuatan alat, dan pengujian. Perancangan *data logger* ini dimulai dengan membuat bagan alir peralatan dan kemudian dilanjutkan dengan pemrograman mikrokontroller dan sensor sampai dengan *casing*.

Perancangan

Sistem *data logger* untuk angkutan barang ini mempunyai fungsi dasar sebagai penyimpanan data kendaraan, dimana data tersebut berisi 10 (Sepuluh) masukan yaitu data kompas (magnetometer), data kesetimbangan truk (*accelerometer gyroscope*), data waktu (Real Time Clock DS 1307), suhu mesin, suhu kabin, suhu luar kabin, suhu ban,,suhu rem,GPS, Kecepatan dan tekanan ban. Ke-sepuluh masukan data tersebut akan tersimpan pada media penyimpanan Micro SD dan ditampilkan pada LCD.



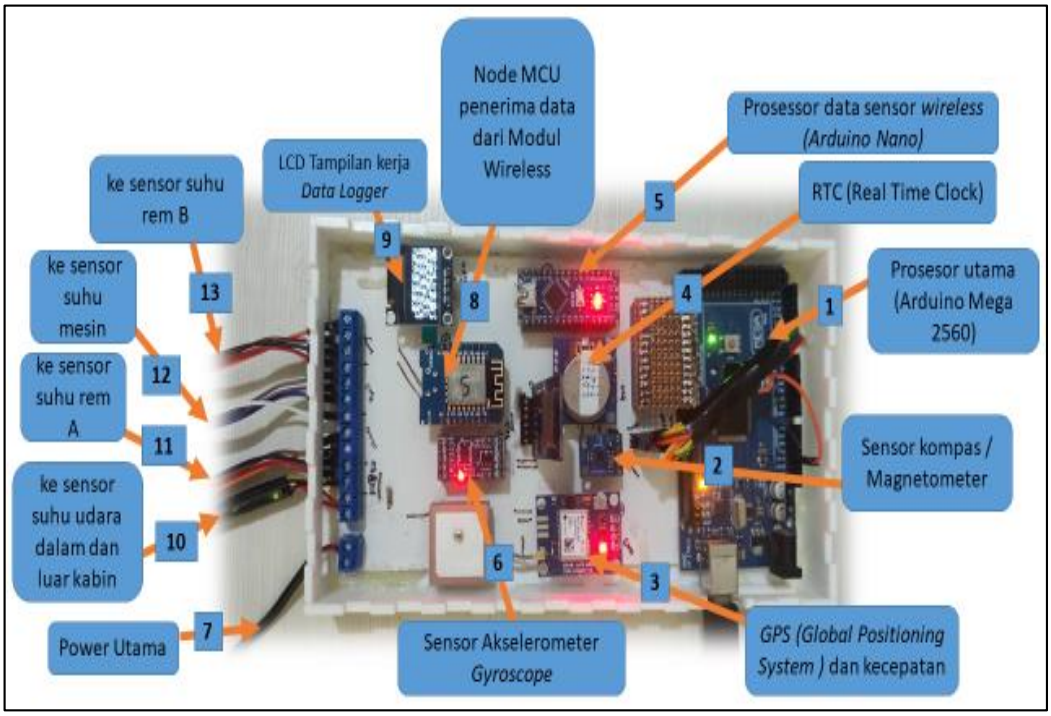
Gambar 2 Bagan alir peralatan data logger

Sementara alur kerja dari proses kerja perangkat *data logger* terhadap beberap sensor inputnya dengan alur :

1) saat peralatan di aktifkan, maka akan ada waktu proses booting dari mikroprosesor selama 10 detik;
2) lalu mikroprosesor melakukan identifikasi terhadap port masukan;
3) menerima nilai awal dari sensor yang bekerja dan mengirimkan data ke prosessor;
4) modul SD Card menerima dan menyimpan data dengan tampilan pada LCD “SD Card berhasil diakses”;
5) alat dapat memulai kerja dengan normal dengan menerima data dari 10 (sepuluh) masukan yaitu sensor yang menggunakan transmisi data kabel maupun nirkabel, jika terdapat tampilan “SD Tidak dapat diakses” maka peralatan harus di mulai ulang dengan mematikan catu daya atau melihat kondisi SD Card (posisi socket atau posisi SD Card yang belum terpasang baik);
6) data dari masing-masing sensor selanjutnya akan diolah oleh mikroprosessor (Arduino Mega 2560);
7) setelah dilakukan pengolahan data oleh mikroprosesor maka data akan disimpan dalam SD CARD dengan data ouput akses ke piranti lunak berupa format “.CSV” atau excel.

Sensor-Sensor & Lokasi Instalasi

Proses pembuatan tahap berikutnya yaitu berupa casing-casing dan instalasi pada tempat yang direncanakan sebagai penempatan dari sensor-sensor, sebagai berikut:



Gambar 3 Kotak box data logger dan bagian-bagiannya

Gambar 4
Lokasi Sensor suhu udara luar kabin

Gambar 5
Lokasi Sensor suhu udara dalam kabin

Gambar 6
Lokasi sensor suhu Rem pada Roda A dan B

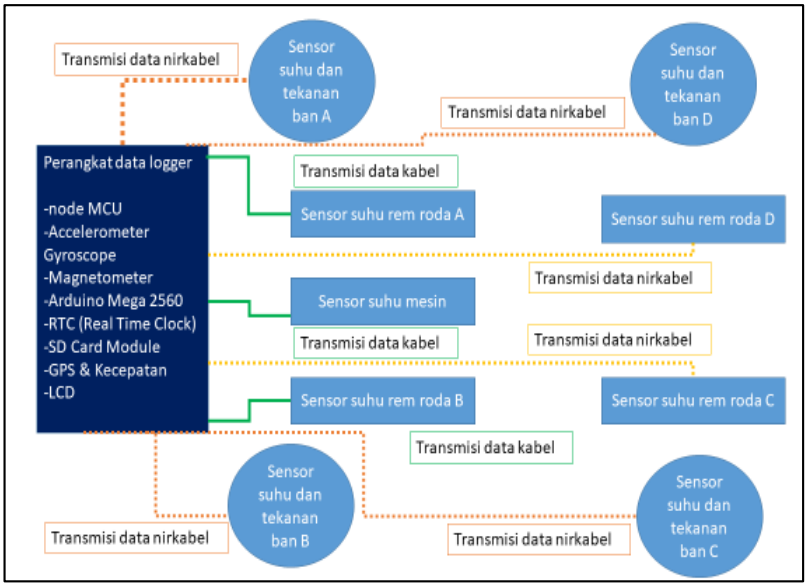
Gambar 7 Lokasi sensor suhu mesin

Gambar 8 Lokasi sensor suhu rem C dan D

Gambar 9 Lokasi sensor suhu ban dan Tekanan ban

Skema Transmisi Data

Selain dari sensor-sensor yang sudah terinstalasi pada objek eksperimen, maka saat peralatan diaktifkan terdapat skema transmisi data yang bekerja dengan skema sebagai berikut :



Gambar 10 Skema transmisi data dari sensor ke *data logger*

PROSES PENGUJIAN & UJI COBA

Cholifah et al. (2018) menyatakan bahwa pengujian adalah salah satu kegiatan yang terencana dan sistematis, untuk menguji dan mengevaluasi apakah hasil yang diperoleh sesuai dengan harapan. Metode pengujian yang digunakan adalah metode komparasi riset, yang merupakan metode untuk membandingkan suatu variabel atau objek penelitian dengan kondisi yang berbeda agar ditemukan perbedaan pada variabel atau objek yang diteliti. Pada penelitian ini dibandingkan tingkat keakuratan dari pencatatan data yang dilakukan oleh masing-masing sensor yaitu nilai aktual yang didapatkan dari peralatan analog akan dibandingkan dengan nilai taksiran yang dikeluarkan oleh masing-masing sensor.

Gambar 11 Proses persiapan Pengujian rekam data secara dinamis

Gambar 12 Proses Pengujian rekam data secara statis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian *data logger* pada percobaan statis maupun dinamis didapatkan data hasil perekaman data logger dan dilalukan Analisa pada salah satu sesi percobaan dan didapatkan nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sebagai berikut :

Tabel 1 Hasil MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) untuk beberapa sensor

Nama Sensor	Hasil Pengujian Sensor
	MAPE

Tekanan ban	4.034653465
Kompas	10.51470588
Suhu luar kabin	3.447368421
Suhu dalam kabin	6.964285714
Tekanan ban	4.034653465
Suhu ban	8.258333333
Suhu rem	9.016666667
Suhu Mesin	2.494791667
MAPE Rata-Rata	6.095682327

Rumus MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^{n} \left| \left(\frac{A_t - F_t}{A_t} \right) 100 \right|}{n} \quad (1)$$

Pada hasil pengujian diatas beberapa input mengalami nilai MAPE yang bervariasi dengan nilai tertinggi pada sensor kompas yang terkoreksi sampai dengan 10.51470588 dan nilai terendahnya 2.494791667 pada sensor mesin.

KESIMPULAN

Pembuatan *data logger* pada penelitian ini menggunakan sensor dan mikrokontroller yang berbasis pada Arduino, namun dilihat dari hasil pengujian yang dilakukan bahwa sensor kompas adalah yang memilii penyimpangan nilai pengukuran paling tinggi disbanding sensor lainnya , merujuk pada tabel acuan Analisa atas hasil nilai MAPE sebagai berikut :

Tabel 2 Tingkat Nilai MAPE

nilai MAPE	Arti Nilai
<10%	kemampuan model peramalan sangat baik
10-20 %	kemampuan model peralaman baik
20-50 %	kemampuan model peramalan layak
>50%	kemampuan model peramalan buruk

Maka dari hasil nilai MAPE pada bagian hasil dan pembahasan hanya sensor kompas yang masuk pada kategori “kemampuan model peramalan baik” sedangkan selainnya mendapatkan hasil “kemampuan model peramalan sangat baik”

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh civitas akademika Politeknik Transportasi Darat Indonesia -STTD yang telah membantu dalam proses penyelesaian penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

.

Cholifah, W.N., Yulianingsih, dan Sagita, S.M. 2018. *Pengujian Black Box Testing pada Aplikasi Action dan Strategy Berbasis Android dengan Teknologi Phonegap*. STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi), 3 (2): 206.

Sinaga, Nazaruddin, 2018. *Perancangan dan Pembuatan Data Logger Sederhana untuk Dinamometer Sasis Sepeda Motor*.ROTASI ,e-ISSN : 2406-9620

Ariyanto, Luluk.,2016, *Sistem Data Logger Kincir Angin Propeller Berbahan Kayu*,Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

Sibuea, Maickel Osean.,2018, *Pengukuran Suhu dengan Sensor Suhu Inframerah MLX900614 Berbasis Arduino,* Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

LAMPIRAN

NO	RTC	Sensor GPS			Compass	Akselero Gyroscope			Suhu Luar Kabin	Suhu Dalam Kabin	Suhu Ban A	Suhu Ban B	Suhu Ban C	Suhu Ban D	Tekanan Ban A	Tekanan Ban B	Tekanan Ban C	Tekanan Ban D	Suhu Rem C	Suhu Rem D	Suhu Rem B	Suhu Mesin	Suhu Rem A
		Lat	Long	v		X	Y	Z															
1	7/19/2021 19:35	-6.29	107.07	0.13	47.00	0.09	-0.02	0.98	29.38	26.88	29.63	29.13	28.38	28.13	49.68	38.05	48.77	34.17	28.99	29.09	31.13	50.45	29.45
2	7/19/2021 19:35	-6.29	107.07	0.13	47.00	0.03	-0.05	1.11	29.38	26.88	29.56	29.13	28.44	28.13	49.68	38.05	48.77	34.17	28.99	29.15	31.25	50.49	29.55
3	7/19/2021 19:35	-6.29	107.07	0.13	47.00	-0.01	-0.04	1.15	29.38	26.94	29.63	29.06	28.44	28.13	49.68	38.05	48.77	34.17	29.03	29.09	31.29	50.49	29.49
4	7/19/2021 19:35	-6.29	107.07	0.20	47.00	0.11	-0.04	0.93	29.38	26.88	29.56	29.13	28.38	28.13	49.68	38.11	48.77	34.17	29.11	29.11	31.33	50.55	29.51
5	7/19/2021 19:35	-6.29	107.07	0.30	47.00	0.12	-0.04	0.93	29.38	26.94	29.56	29.13	28.38	28.13	49.68	38.11	48.77	34.17	29.19	29.15	31.29	50.61	29.45
6	7/19/2021 19:35	-6.29	107.07	0.30	47.00	-0.06	-0.01	1.16	29.38	26.94	29.63	29.13	28.38	28.13	49.68	38.11	48.77	34.17	29.11	29.09	31.39	50.51	29.45
7	7/19/2021 19:35	-6.29	107.07	0.30	47.00	0.08	-0.05	1.02	29.38	26.88	29.63	29.13	28.38	28.13	49.68	38.11	48.77	34.17	29.09	29.17	31.21	50.63	29.49
8	7/19/2021 19:35	-6.29	107.07	0.11	47.00	0.05	-0.05	1.04	29.31	26.88	29.56	29.13	28.44	28.13	49.68	38.05	48.77	34.11	29.17	29.15	31.25	50.79	29.49
9	7/19/2021 19:36	-6.29	107.07	0.26	46.00	0.12	-0.03	0.96	29.38	26.94	29.56	29.13	28.38	28.13	49.68	38.11	48.77	34.17	29.15	28.99	31.19	50.73	29.45
10	7/19/2021 19:36	-6.29	107.07	0.26	47.00	0.13	-0.05	0.94	29.38	26.94	29.56	29.13	28.44	28.13	49.68	38.11	48.77	34.24	29.17	29.17	31.27	50.75	29.51
11	7/19/2021 19:36	-6.29	107.07	0.26	47.00	-0.02	-0.01	1.16	29.31	26.88	29.56	29.13	28.44	28.13	49.68	38.11	48.77	34.24	29.17	29.17	31.21	50.91	29.49
12	7/19/2021 19:36	-6.29	107.07	0.09	46.00	0.09	-0.05	1.02	29.31	26.94	29.56	29.13	28.44	28.13	49.68	37.98	48.77	34.11	29.11	29.11	31.19	50.77	29.55
13	7/19/2021 19:36	-6.29	107.07	0.06	47.00	-0.04	-0.01	1.18	29.31	26.94	29.56	29.19	28.38	28.13	49.68	38.11	48.77	34.11	29.05	29.09	31.25	50.87	29.51
14	7/19/2021 19:36	-6.29	107.07	0.06	47.00	0.05	-0.01	1.04	29.31	26.94	29.56	29.19	28.44	28.13	49.68	38.11	48.77	34.11	28.99	29.15	31.25	50.93	29.49
15	7/19/2021 19:36	-6.29	107.07	0.02	47.00	0.06	-0.01	1.02	29.38	26.94	29.56	29.13	28.38	28.13	49.68	38.11	48.77	34.11	29.17	29.15	31.21	51.03	29.51

Lampiran 1 Tabel hasil perekaman *data logger*