

Sistem Pemantauan Hasil Tampung Nira Kelapa Berbasis IoT (Internet of Things)

Daru Quthni Firdaus¹, Ali Rizal Chaidir², Wahyu Muldayani³, Guido Dias Kalandro⁴, Dodi Setiabudi⁵

^{1,2,3,4,5} Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jember
¹daruquthnifirdaus@gmail.com, ²ali.rizal@unej.ac.id, ³wahyumuldayani.teknik@unej.ac.id,
⁴guidokalandro89@unej.ac.id, ⁵dodi@unej.ac.id

ABSTRACT

An IoT-based monitoring system is a system that can monitor the situation by utilizing an internet connection. This system can be applied to simplify a production process, for example monitoring the results of the storage of coconut sap. Nira is a liquid from coconut flowers which has a sugar content ranging from 7.5 to 20%. The way to get sap is to climb a coconut tree and put the container on top, then wait for the container to fill up with sap. The monitoring process can be simplified by utilizing IoT technology. There is a sensor installed in the container, namely a water level float sensor which functions as a sensor to monitor the results of the storage of sap. The sensor provides information to the user via the eps8266 electronic board and LoRa module. Information can be read by users through the telegram application. The results of the test show that the water level float sensor can detect coconut sap that has filled the container. The use of the LoRa SX1278 module is effective in plantation areas. The signal capture power is good even though it is placed on a coconut tree where there are several obstacles that block around the module.

Keywords: Coconut sap, Internet of Things, Monitoring system.

ABSTRAK

Sistem pemantauan berbasis IoT adalah sistem yang dapat memantau keadaan tertentu dengan memanfaatkan koneksi internet, sistem ini dapat diterapkan untuk mempermudah suatu proses produksi, misalnya pemantauan hasil tampung nira kelapa. Nira adalah cairan dari bunga kelapa yang memiliki kandungan gula berkisar 7,5 sampai 20%. Cara untuk memperoleh nira adalah harus menaiki pohon kelapa dan meletakkan wadah di atas, lalu menunggu wadah tersebut terisi nira sampai penuh. Proses pemantauan dapat dipermudah dengan memanfaatkan teknologi IoT. Terdapat sensor yang terpasang pada wadah, yaitu sensor water level float yang difungsikan sebagai sensor untuk memantau hasil tampung nira. Sensor memberikan informasi kepada pengguna melalui papan elektronik eps8266 dan modul LoRa. Informasi dapat terbaca oleh pengguna melalui aplikasi telegram. Hasil dari pengujian menunjukkan sensor water level float dapat mendeteksi nira kelapa yang telah memenuhi wadah. Penggunaan modul LoRa SX1278 ini cukup efektif digunakan pada wilayah perkebunan. Dikarenakan daya tangkap sinyal yang baik walaupun ditempatkan di atas pohon kelapa yang terdapat beberapa *obstacles* yang menghalangi di sekitar modul.

Kata kunci: Nira kelapa, Internet of Things, Sistem monitoring.

I. PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sangat banyak digunakan, manfaatnya yang beragam seperti untuk bahan baku margarin, kopra putih, pernak-pernik barang seni, bahan pembuatan sampo, kosmetik, karbon aktif, bahan baku obat-obatan hingga gula merah. Untuk pembuatan gula merah dibutuhkan cairan yang berasal dari pohon kelapa yaitu nira [1].

Nira merupakan suatu cairan yang berasal dari bunga kelapa [2]. Cairan nira memiliki kandungan gula berkisar pada konsentrasi 7,5 sampai 20% yang terdapat di dalam bunga tanaman kelapa yang pucuk dari kelapa belum terbuka dan cara memperoleh cairan nira dengan dilakukan penyadapan. Pemanfaatan nira kelapa oleh masyarakat sering digunakan untuk pembuatan gula merah [3] [4]. Proses penyadapan air nira kelapa pada bagian bunga kelapa, seorang penyadap nira akan menaiki pohon kelapa dengan membawa sebuah wadah untuk cairan nira atau yang sering disebut dengan pongkor ke atas pohon kelapa yang akan disadap [5]. Dalam proses melakukan penyadapan, seorang penyadap akan melakukan proses pengirisan terlebih dahulu pada manggar yang akan disadap dengan tipis, kemudian menempatkan wadah atau pongkor di tempat menetesnya cairan nira yaitu tepat di bawah manggar, lalu seorang penyadap meninggalkan pongkor tersebut hingga penuh. Pada keesokan harinya, seorang penyadap menaiki pohon kelapa untuk mengambil pongkor yang telah diletakkan pada manggar tanpa mengetahui bagaimana hasil tetesan nira kelapa yang telah terisi penuh pada pongkor atau bahkan nira yang menetes dari manggar sudah tidak lagi mengeluarkan cairan, sehingga hasil yang diperoleh penyadap tidak maksimal.

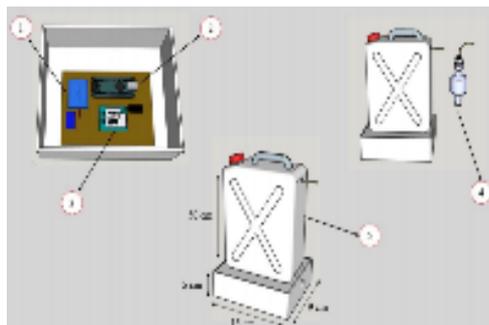
Melihat permasalahan tersebut, maka diperlukan sistem monitoring berbasis internet of thing untuk memonitoring hasil nira kelapa yang terisi pada pongkor dari jarak jauh. Teknologi IoT telah banyak digunakan diberbagai bidang, misalnya pertanian [6] [7], kesehatan [8], dan robotik [9].

II. METODE PENELITIAN

Perangkat yang digunakan meliputi perangkat keras untuk perancangan prototipe dan perangkat lunak. Proses pengiriman dan penerimaan data dari Water Level Float Sensor dengan menggunakan LoRa, lalu data dari LoRa diolah oleh NodeMCU ESP8266 supaya bisa diintegrasikan dengan Telegram. Pemantauan ketinggian air nira yang digunakan adalah Water Level Float Sensor, yang akan dikirimkan pada Telegram dengan perintah-perintah tertentu. Sistem yang dirancang dapat melakukan monitoring ketinggian air nira yang akan memunculkan notifikasi apabila ketinggian air sudah mencapai batas yang telah ditentukan atau manggar sudah tidak berproduksi.

1. Parancangan alat

Perancangan mekanik dari alat “Rancang Bangun Sistem Monitoring Ketinggian Air Nira Kelapa Berbasis Internet of Things” dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Alat

Keterangan: 1. Baterai Lithium 2. Arduino NANO 3. Modul LoRa 4. *Water float* Sensor 5. Jeriken untuk *pongkor* atau untuk wadah cairan nira kelapa.

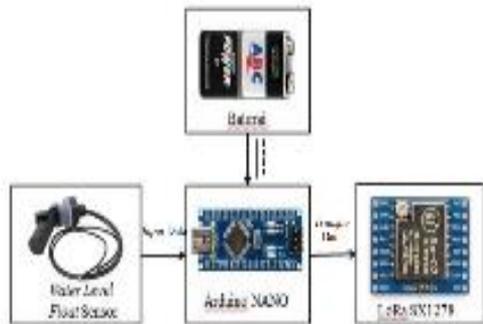
Pada Gambar 1 merupakan desain dari rancangan alat untuk sistem monitoring ketinggian air nira kelapa berbasis internet of things. Pada desain perancangan tersebut terdapat beberapa bagian. Bagian tersebut terdapat bagian untuk transmitter dan receiver serta bagian untuk pongkor atau wadah untuk nira kelapa. Kotak box untuk transmitter dan

receiver dibentuk dengan ukuran Panjang 15 cm, untuk lebar dengan ukuran 9 cm dan

tinggi 5 cm. Box dibuat lebih ukuran yang minimalis karena kotak box akan ditempatkan di bawah pongkor yang membutuhkan tempat dan ukuran yang minimalis. Kotak transmitter terdapat beberapa komponen yaitu Arduino NANO, baterai, modul LoRa serta port yang digunakan untuk menghubungkan dengan water float sensor yang ditempatkan pada pongkor dengan kabel sensor dihubungkan melalui lubang yang berada pada kotak box. Suplai tegangan pada box transmitter menggunakan baterai yang diparalel dengan water float sensor yang akan melakukan switch tegangan saat sensor mendeteksi air. Untuk pongkor menggunakan jeriken dikarenakan kapasitas dari jeriken bisa menampung wadah hingga 5 Liter cairan niru kelapa.

2. Parancangan Transmitter

Pada blok diagram yang ditunjukkan Gambar 2 menjelaskan mengenai alur dari cara kerja rangkaian alat Transmitter tersebut. Daya pada blok diagram tersebut menggunakan baterai sebagai sumber tegangan untuk mensuplai rangkaian transmitter tersebut. Alat tersebut terdapat satu input sensor yaitu water level float sensor yang digunakan untuk membaca kondisi ketinggian air pada suatu tempat. Arduino nano digunakan sebagai pengolah data dari input sensor dan akan diproses oleh mikrokontroller. Setelah data diproses, maka data akan dikirim menggunakan koneksi dari modul LoRa ke alat receiver [10].

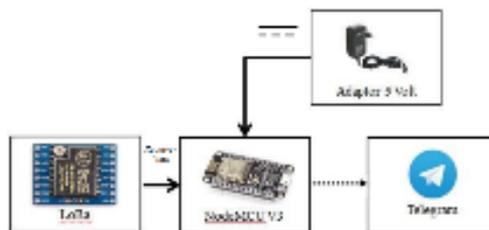


Gambar 2. Desain Transmitter

3. Parancangan Receiver

Blok diagram yang ditunjukkan pada Gambar 3 merupakan penjelasan alur dari cara kerja alat receiver yang digunakan sebagai penerima data dari alat transmitter. Sumber tegangan yang digunakan menggunakan

adaptor 5 Volt sebagai catu daya untuk NodeMCU V3. Modul LoRa digunakan sebagai penerima data dari alat transmitter yang menggunakan koneksi dari modul LoRa [11]. Kemudian LoRa akan mengkonfigurasi dengan NodeMCU yang akan mengolah data tersebut sehingga bisa dikonfigurasi dengan telegram.

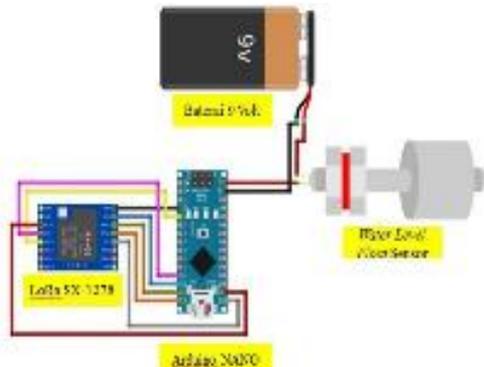


Gambar 3. Desain Receiver

4. Parancangan Rangkaian Elektronika

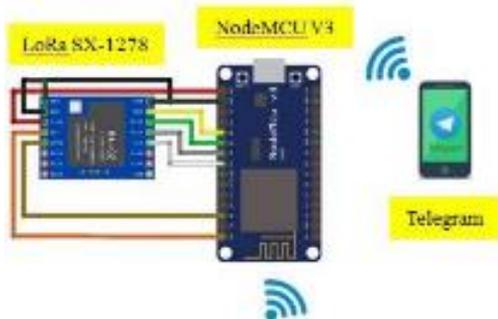
Rangkaian alat terdiri dari dua rangkaian, yaitu transmitter dan receiver. Penjelasan rangkaian alat Transmitter pada skema Gambar 4 dapat dijelaskan bahwa pada wiring system tersebut menggunakan Arduino nano sebagai board mikrokontroller, Arduino nano dihubungkan dengan berbagai komponen, salah satunya yaitu komponen input terdapat water level float sensor, sensor ini memiliki dua pin. Yang mana pin satu dihubungkan dengan baterai dengan jalur warna merah dan untuk pin dua dengan jalur warna merah terhubung pada pin Vin pada Arduino nano. Water level float sensor dihubungkan dengan catu daya baterai dan pada pin Vin yaitu digunakan untuk switch tegangan saat ketinggian air sudah dideteksi oleh sensor. Kemudian terdapat modul LoRa yang terhubung pada Arduino nano sebagai koneksi data. LoRa merupakan modul dengan koneksi data digital sehingga pin-pin modul tersebut dihubungkan pada pin digital Arduino nano. Terdapat Sembilan pin LoRa yang terhubung pada Arduino nano yaitu, pin NSS terhubung pada pin D10, pin MOSI

terhubung pada D11, pin MISO terhubung pada D12, pin SCK terhubung pada D13, pin RST terhubung pada D9, lalu untuk catu daya dihubungkan pada pin 3v3 karena LoRa menggunakan catu daya sebesar 3,3 volt. Untuk pin GND terdapat tiga pin, sehingga diparalel dengan pin GND arduino nano.



Gambar 4. Rangkaian Transmitter

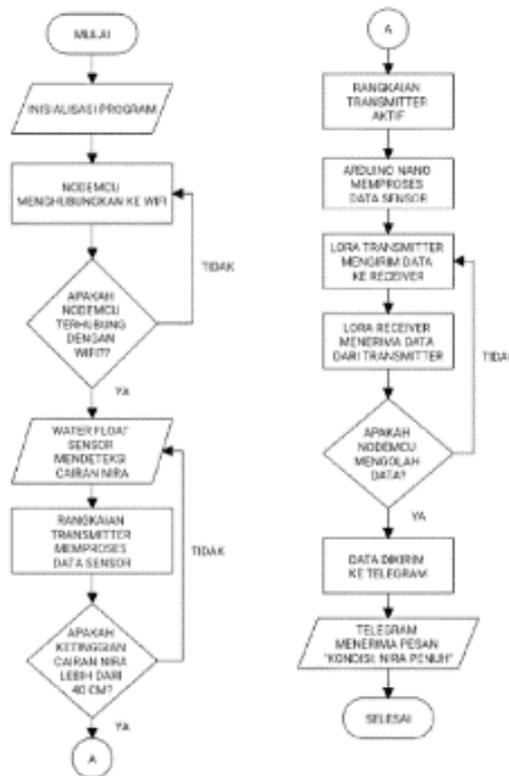
Penjelasan skema alat *Receiver* dari Gambar 5 yaitu hanya menggunakan dua modul yaitu NodeMCU V3 dan modul LoRa. Catu daya yang digunakan modul LoRa yaitu sebesar 3,3 Volt sehingga dihubungkan dengan pin 3v3 pada NodeMCU dengan jalur warna merah, untuk pin yang lain yaitu pin NSS dihubungkan pada pin D8 NodeMCU, pin MOSI dihubungkan pada pin D7 NodeMCU, pin MISO dihubungkan dengan pin D6 NodeMCU, pin SCK dihubungkan dengan pin D5 NodeMCU, pin DI00 dihubungkan pada pin D2 NodeMCU, pin RST dihubungkan dengan pin D0 pada NodeMCU. Dan untuk pin GND diparalel pada pin GND NodeMCU karena terdapat tiga pin pada LoRa dengan jalur warna hitam.



Gambar 5. Rangkaian Receiver

5. Parancangan Sistem Monitoring

Gambar 6 merupakan flowchart alat monitoring ketinggian cairan nira kelapa berbasis internet of things. Alat ini memiliki prinsip kerja dimana dimulai dari menginisialisai program pada board NodeMCU dengan menginisialisasi SSID Wifi, password Wifi, beserta token Telegram yang digunakan. Kemudian NodeMCU menghubungkan dengan jaringan wifi yang telah dikonfigurasi SSID dan passwordnya. Ketika NodeMCU sudah terhubung dengan wifi, maka indicator LED NodeMCU yang berwarna biru akan menyala. Setelah itu, Water Level Float Sensor yang terintegrasi dengan rangkaian transmitter akan mendeteksi cairan nira kelapa sesuai ketinggian yang telah ditentukan atau tidak. Jika Water Level Float Sensor mendeteksi adanya cairan nira kelapa yang tingginya sesuai dengan sensor yakni dengan ketinggian 40 cm, maka rangkaian transmitter akan aktif dan Arduino Nano akan memproses data yang akan dikirimkan oleh modul LoRa.



Gambar 6. Diagram Alir Alat

Data yang dikirim akan diterima oleh modul LoRa yang terdapat pada rangkaian receiver, kemudian akan diolah oleh NodeMCU untuk dikirimkan pada Telegram. Data yang dikirim berupa pesan teks pada Telegram dengan isi pesan “Kondisi: Nira Kelapa Pongkor sudah penuh atau mencapai ketinggian tertentu pada pongkor, maka Telegram akan menerima notifikasi pesan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengujian yang pertama untuk dilakukan yaitu pengujian *Water Level Float* Sensor. Hasil yang diperoleh dari pengujian pertama, sensor memiliki performa yang optimal untuk diimplementasikan sebagai pendeteksi ketinggian cairan nira kelapa. Kemudian pengujian yang dilakukan selanjutnya yaitu pengujian penggunaan daya baterai yang digunakan untuk mensuplai tegangan pada rangkaian saat sensor mendeteksi cairan nira, sehingga rangkaian *transmitter* akan aktif. Selanjutnya proses yang digunakan yaitu pengujian jarak pengiriman data modul LoRa untuk memastikan seberapa jauh modul LoRa dapat mengirimkan data sehingga pengiriman data dari sensor ke rangkaian *receiver* tidak terdapat kendala.

Proses pengujian *Water Level Float* Sensor menggunakan rangkaian *transmitter* yang diparalel dengan baterai. Proses kalibrasi sensor ini dilakukan untuk mengetahui kondisi prinsip kerja sensor saat terkena cairan nira maupun tidak terkena cairan nira dengan ketinggian sensor 40 cm di dalam *pongkor*. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan multimeter untuk mengetahui kondisi dari sensor.

Data dari tabel 1 menunjukkan bahwa saat kondisi ketinggian cairan nira kelapa di dalam *pongkor* mencapai tinggi 10 cm sampai tinggi 30 cm, kondisi dari sensor tidak

terhubung atau magnet di dalam sensor tidak bisa menghubungkan membran *reed switch*, sehingga akan menghasilkan resistansi yang sangat tinggi pada sensor dan tidak bisa menghubungkan tegangan dari baterai ke rangkaian. Saat ketinggian cairan 40 hingga 50 cm, kondisi sensor akan terhubung dikarenakan pelampung sejajar dengan batang statis sehingga magnet di dalam sensor akan menghubungkan membran *reed switch* yang menyebabkan resistansi sensor dapat bernilai hingga mendekati 0 ohm, sehingga rangkaian yang terhubung dengan sensor akan aktif karena mendapat suplai tegangan dari baterai.

Pada pengujian penggunaan daya baterai dilakukan guna untuk mengetahui seberapa banyak konsumsi daya baterai yang digunakan untuk mensuplai tegangan saat rangkaian aktif. Pengujian ini dilakukan pengambilan data setiap 1 jam sekali dimulai saat sensor mendeteksi air sehingga rangkaian aktif.

Tabel 1. Pengujian Water Level Sensor

No	Ketinggian Cairan	Water Level Float Sensor	Kondisi Rangkaian
1	10	Tidak Terhubung	Rangkaian tidak aktif
2	20	Tidak Terhubung	Rangkaian tidak aktif
3	30	Tidak Terhubung	Rangkaian tidak aktif
4	40	Terhubung	Rangkaian Aktif
5	50	Terhubung	Rangkaian Aktif

Pada pengujian penggunaan daya baterai dilakukan guna untuk mengetahui seberapa banyak konsumsi daya baterai yang digunakan untuk mensuplai tegangan saat rangkaian aktif. Pengujian ini dilakukan pengambilan data setiap 1 jam sekali dimulai saat sensor mendeteksi air sehingga rangkaian aktif.

Pada tabel 2 merupakan hasil dari pengujian penggunaan daya baterai yang digunakan untuk mensuplai tegangan pada rangkaian. Percobaan pengujian ini dilakukan sebanyak sepuluh kali, dimana dilakukan mulai pukul 07.00 hingga 16.00. Pengujian dilakukan setiap 1 jam sekali untuk mengetahui seberapa banyak konsumsi daya yang dibutuhkan saat rangkaian aktif. Pada percobaan yang dilakukan dihasilkan nilai tegangan 3,6 Volt dan arus 0,11 mA pada jam pertama. Pada percobaan selanjutnya nilai

tegangan dan arus mengalami penurunan nilai yang signifikan yang hanya memiliki selisih nilai untuk tegangan sebesar 0,1 Volt dan arus hanya sebesar 0,01 mA pada saat rangkaian aktif. Nilai tegangan dan arus baterai yang terus berkurang dikarenakan baterai yang terus menerus mensuplai daya pada rangkaian *transmitter*.

Tabel 2. Pengujian Penggunaan Baterai

No	Pukul (WIB)	Tegangan (V)	Arus (mA)	Kondisi Rangkaian
1	07.00	3,6	0,11	Nyala dengan indikator terang
2	08.00	3,5	0,11	Nyala dengan indikator terang
3	09.00	3,4	0,11	Nyala dengan indikator terang
4	10.00	3,4	0,10	Nyala dengan indikator terang
5	11.00	3,3	0,10	Nyala dengan indikator terang
6	12.00	3,3	0,10	Nyala dengan indikator terang
7	13.00	3,3	0,10	Nyala dengan indikator terang
8	14.00	3,2	0,9	Nyala dengan indikator redup
9	15.00	3,2	0,9	Nyala dengan indikator redup
10	16.00	3,1	0,8	Nyala dengan indikator redup

3. Pengujian Pengiriman Data Modul LoRa

Pengujian jarak pengiriman data modul LoRa memiliki tujuan yaitu untuk mengetahui seberapa jauh jarak yang dapat dijangkau oleh

modul LoRa yang digunakan untuk pengiriman data dari rangkaian *transmitter* ke rangkaian *receiver* saat sensor mendeteksi cairan nira kelapa. Pengujian dilakukan dengan dua acara yaitu diuji pada area yang terdapat *obstacles* dan area yang bebas dari *obstacles*.

Pada tabel 3 terdapat data yang menunjukkan bahwasannya pengujian tanpa *obstacles* dilakukan pengujian mulai jarak 50 meter tanpa *obstacles* hingga jarak 250 meter tanpa *obstacles*. Pada pengujian pertama dilakukan pengiriman data pada jarak 50 meter tanpa *obstacles* antara rangkaian *transmitter* dan rangkaian *receiver* untuk menguji pengiriman data pada telegram

berhasil atau tidaknya. Pengujian pertama pada jarak 50 meter tanpa *obstacles* data berhasil terkirim pada modul LoRa yang terdapat pada rangkaian *transmitter* dan diterima oleh rangkaian *receiver*, kemudian data diolah oleh NodeMCU dan dikirim ke platform Telegram dengan koneksi internet. Pengujian selanjutnya pada jarak 100 meter hingga 250 meter tanpa *obstacles*, pengujian yang dihasilkan yaitu data dapat terkirim pada modul LoRa yang terdapat pada rangkaian *receiver* dan dapat terkirim pada Telegram. Sesuai *datasheet* modul LoRa SX1278 bahwa pengiriman data dari modul LoRa SX1278 batas capaian pengiriman data hingga 10 Kilometer tanpa *obstacles*, sehingga pengiriman data jarak hingga 250 Meter tanpa *obstacles* dapat terkirim.

Pada tabel 4 dihasilkan data dari pengujian yang dilakukan bahwa saat pengujian dilakukan dengan *obstacles* berupa pepohonan dan bangunan rumah, pada jarak 50 meter hingga 200 meter pengiriman data dapat terkirim dan data dapat diterima oleh modul LoRa yang terdapat pada rangkaian *receiver*. Kemudian pengujian dilakukan pada jarak 250 meter dengan *obstacles* di sekitar modul LoRa, pengujian yang dihasilkan yaitu data dapat terkirim oleh modul LoRa yang terdapat pada rangkaian *transmitter*, akan tetapi tidak dapat diterima oleh modul LoRa yang terdapat pada rangkaian *receiver*. Sehingga data yang

dikirimkan tidak dapat diolah oleh NodeMCu dan tidak dapat terkirim pada Telegram.

Tabel 3. Pengujian Jarak Pengiriman Data (Tanpa Obstacles)

No	Jarak (m)	Obstacles	Data Terkirim
1	50	Ya	Ya
2	100	Ya	Ya
3	150	Ya	Ya
4	200	Ya	Ya
5	250	Ya	Ya

Tabel 4. Pengujian Jarak Pengiriman Data (Obstacles)

No	Jarak (m)	Obstacles	Data Terkirim
1	50	Ya	Ya
2	100	Ya	Ya
3	150	Ya	Ya
4	200	Ya	Ya
5	250	Ya	Tidak

4. Pengujian Keseluruhan

Pengujian alat secara keseluruhan yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui performa dari alat “Rancang Bangun Sistem Monitoring Ketinggian Air Nira Kelapa Berbasis *Internet of Things*” dengan percobaan pengambilan data menggunakan *platform* Telegram. Pengujian ini dilakukan seelama kurang lebih sembilan jam dengan data yang dikirimkan dari alat berupa notifikasi Telegram untuk menampilkan kondisi ketinggian cairan nira kelapa di dalam *pongkor*.

Pengujian alat secara keseluruhan dilakukan dengan beberapa tahap dengan rentang waktu selama 9 jam. Parameter yang akan digunakan untuk melakukan pengujian yaitu antara lain dengan menguji *Water Level Float* Sensor untuk mendeteksi cairan nira kelapa yang ketinggiannya sudah ditentukan. Kemudian dilakukan pengujian konsumsi daya baterai yang digunakan untuk mensuplai daya pada rangkaian *transmitter*, ketika *Water Level Float* Sensor mendeteksi adanya cairan nira kelapa sehingga sensor akan melakukan *switching* dengan baterai sehingga rangkaian aktif. Dan pengujian terakhir yaitu dengan melakukan uji pengiriman data disaat

rangkaian *transmitter* diletakkan pada manggar pohon kelapa yang tepatnya di bawah *pongkor* atau wadah cairan nira kelapa, dengan jarak antara rangkaian *transmitter* dan rangkaian *receiver* sejauh 200 meter.

Pada tabel 5 merupakan hasil dari pengujian beberapa parameter. Pada pengujian tersebut dilakukan pada hari pertama saat manggar kelapa masih baru disadap dan alat monitoring baru dikonfigurasi dengan *pongkor*, sehingga pada kondisi sensor masih tidak terhubung atau dalam kondisi tidak mendeteksi adanya cairan yang tingginya telah ditentukan atau sejajar dengan *Water Level Float* Sensor, sehingga rangkaian *transmitter* yang berada pada *pongkor* tidak aktif. Untuk konsumsi daya baterai masih tetap dengan tegangan baterai 3,6 Volt dan arus 0,11 mA, dikarenakan baterai tidak mensuplai daya pada rangkaian. Serta untuk data yang diterima oleh modul LoRa pada rangkaian *transmitter* tidak menerima data, maka NodeMCU tidak mengolah data sehingga Telegram tidak mendapat pesan notifikasi data.

Pengujian tersebut dilakukan pada hari pertama saat manggar kelapa masih baru disadap dan alat monitoring baru dikonfigurasi dengan *pongkor*, sehingga pada kondisi sensor masih tidak terhubung atau dalam kondisi tidak mendeteksi adanya cairan yang tingginya telah ditentukan atau sejajar dengan *Water Level Float* Sensor, sehingga rangkaian *transmitter* yang berada pada *pongkor* tidak aktif. Untuk konsumsi daya baterai masih tetap dengan tegangan baterai 3,6 Volt dan arus 0,11 mA, dikarenakan baterai tidak mensuplai daya pada rangkaian. Serta untuk data yang diterima oleh modul LoRa pada rangkaian *transmitter* tidak menerima data, maka NodeMCU tidak mengolah data sehingga Telegram tidak mendapat pesan notifikasi data.

Tabel 5. Pengujian Alat Secara Keseluruhan hari ke 1

Waktu (WIB)	Ketinggian Cairan	Water level float sensor	Tegangan (V)	Arus (mA)	Data	Kondisi Rangkaian
07.00	5	Tidak Terhubung	3,6	0,11	tidak	nonaktif
08.00	10	Tidak Terhubung	3,6	0,11	tidak	nonaktif
09.00	15	Tidak Terhubung	3,6	0,11	tidak	nonaktif
10.00	20	Tidak Terhubung	3,6	0,11	tidak	nonaktif
11.00	25	Tidak Terhubung	3,6	0,11	tidak	nonaktif
12.00	30	Tidak Terhubung	3,6	0,11	tidak	nonaktif
13.00	35	Tidak Terhubung	3,6	0,11	tidak	nonaktif
14.00	40	Tidak Terhubung	3,6	0,11	tidak	nonaktif
15.00	45	Tidak Terhubung	3,6	0,11	tidak	nonaktif
16.00	50	Tidak Terhubung	3,6	0,11	tidak	nonaktif

Tabel 6. Pengujian Alat Secara Keseluruhan hari ke 2

Waktu (WIB)	Ketinggian Cairan	Water level float sensor	Tegangan (V)	Arus (mA)	Data	Kondisi Rangkaian
07.00	5	Tidak Terhubung	3,6	0,11	tidak	nonaktif
08.00	10	Tidak Terhubung	3,6	0,11	tidak	nonaktif
09.00	15	Tidak Terhubung	3,6	0,11	tidak	nonaktif
10.00	20	Tidak Terhubung	3,6	0,11	tidak	nonaktif
11.00	25	Tidak Terhubung	3,6	0,11	tidak	nonaktif
12.00	30	Tidak Terhubung	3,6	0,11	terkirim	aktif
13.00	35	Tidak Terhubung	3,5	0,11	terikirim	aktif
14.00	40	Tidak Terhubung	3,5	0,10	terikirim	aktif
15.00	45	Tidak Terhubung	3,4	0,10	terikirim	aktif
16.00	50	Tidak Terhubung	3,4	0,10	terikirim	aktif

Hasil pengujian yang kedua terdapat pada tabel 6 yang mana pada pukul 07.00 hingga pukul 11.00 kondisi cairan nira belum penuh atau belum terdeteksi oleh *Water Level Float Sensor*, sehingga rangkaian masih belum aktif. Pada pukul 12.00, cairan sudah terdeteksi oleh *Water Level Float Sensor* yang menyebabkan rangkaian *transmitter* aktif. Oleh karena itu, Telegram mendapat pesan notifikasi dikarenakan rangkaian sudah aktif. Untuk konsumsi daya yang diperlukan tidak terlalu banyak untuk baterai yang digunakan sebagai pensuplai daya rangkaian *transmitter*, yang hanya berkurang 0,1 Volt untuk tegangannya dan arusnya 0,001 mA.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari analisis dan pembahasan pengujian alat didapatkan beberapa kesimpulan antara lain:

1. Kondisi rangkaian *transmitter* tidak akan aktif apabila *Water Level Float Sensor* tidak mendeteksi atau tidak terkena cairan nira kelapa yang ketinggiannya setara dengan sensor tersebut, dikarenakan sensor dan baterai dirangkai secara parallel, sehingga sensor berfungsi sebagai *switch* saat sensor tidak terhubung maka tegangan tidak akan tersuplai pada rangkaian karena sensor menghasilkan hambatan yang besar pada katupnya. Namun, saat kondisi sensor terhubung atau saat terkena cairan nira kelapa maka tegangan akan aktif dan rangkaian akan tersuplai oleh tegangan baterai, dikarenakan hambatan yang dihasilkan oleh sensor bernilai hingga 0 ohm.
2. Konsumsi daya baterai yang digunakan untuk mensuplai rangkaian membutuhkan daya yang tidak besar. Dikarenakan penggunaan modul ataupun mikro yang hanya aktif saat *Water Level Float Sensor*

terhubung, Dengan nilai penggunaan tegangan sebesar 0,1 Volt dan arus 0,01 mA setiap satu jam.

3. Penggunaan modul LoRa SX1278 ini cukup efektif digunakan pada wilayah perkebunan. Dikarenakan daya tangkap sinyal yang baik walaupun ditempatkan di atas pohon kelapa yang terdapat beberapa *obstacles* yang menghalangi di sekitar modul.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baharuddin, M. Muin and H. Bandaso, "PEMANFAATAN NIRA AREN (*Arenga pinnata* Merr) SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN GULA PUTIH KRISTAL," *Jurnal Perennial*, vol. 3, no. 2, pp. 40-43, 2007.
- [2] L. Ningsih, Z. Zakiah and Rahmawati, "FERMENTASI NIRA KELAPA *Cocos nucifera* L. DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK KECAMBAH KACANG HIJAU *Phaseolus radiate* L. PADA PEMBUATAN NATA DE NIRA," *BIOMA : JURNAL BIOLOGI MAKASSAR*, vol. 6, no. 1, pp. 57-65, 2021.
- [3] F. Pratama, W. H. Susanto and I. Purwantiningrum, "PEMBUATAN GULA KELAPA DARI NIRA TERFERMENTASI ALAMI (KAJIAN PENGARUH KONSENTRASI ANTI INVERSI DAN NATRIUM METABISULFIT)," *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, vol. 3, no. 4, pp. 1272-1282, 2015.
- [4] M. Y. Antu, I. Maskromo, Sudarsono, H. Novariantio and J. R. Matana, "Produksi Nira Tiga Tipe Kelapa Di Gorontalo Dan Banyumas," *Agriculture Technology Journal*, vol. 3, no. 1, pp. 31-37, 2020.
- [5] M. Tulalo and S. Mawardi, "Potensi Produksi Nira Gula Tiga Aksesori Kelapa Genjah," *Jurnal Littri*, vol. 24, no. 2, pp. 87-92, 2018.

- [6] U. Syafiqoh, Sunardi² and A. Yudhana, "Pengembangan Wireless Sensor Network Berbasis Internet of Things untuk Sistem Pemantauan Kualitas Air dan Tanah Pertanian," *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, vol. 3, no. 2, pp. 285-28, 2018.
- [7] G. D. Utomo, D. Triyanto and U. Ristian, "SISTEM MONITORING DAN KONTROL PEMBIBITAN KELAPA SAWIT BERBASIS INTERNET OF THINGS," *Coding : Jurnal Komputer dan Aplikasi*, vol. 9, no. 2, pp. 176-185, 2021.
- [8] W. Cahyadi, A. R. Chaidir and M. F. Anda, "Penerapan Logika Fuzzy sebagai Alat Deteksi Hipotermia dan Hipertermia Pada Manusia Berbasis Internet Of Thing (Iot)," *Jurnal Rekayasa ElektriKa*, vol. 17, no. 2, pp. 94-99, 2021.
- [9] W. A. Winanta, K. Anam and A. R. Chaidir, "Mobile Robot Pendeteksi Gas Karbon Monoksida dan Metana Berbasis IoT Menggunakan Metode Finite State Machine (FSM) dan Fuzzy Logic," *Jurnal Rekayasa ElektriKa*, vol. 18, no. 1, pp. 20-27, 2022.
- [10] A. A. Nurhadi, D. Darlis² and M. A. Murti, "Implementasi Modul Komunikasi LoRa RFM95W Pada Sistem Pemantauan Listrik 3 Fasa Berbasis IoT," *Ultima Computing: Jurnal Sistem Komputer*, vol. 13, no. 1, pp. 17-21, 2021.
- [11] I. P. Sari and T. Hariyanto, "Sistem Pengiriman Data Antar Mesin Menggunakan Modul Radio LoRa HC-12 pada Prototipe Smart Water Meter Berbasis Mikrokontroler," in *Prosiding The 11th Industrial Research Workshop and National Seminar*, Bandung, 2020.