



Sistem Pengumpul Data Parameter Kondisi Pohon Sawit Berbasis Internet Of Thing (IoT)

Retno Tri Wahyuni¹, Muhammad Hafiz², Elva Susianti³

Email: ¹retnotri@pcr.ac.id, ²hafiz19te@alumni.pcr.ac.id, ³elva@pcr.ac.id

¹³Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika, Politeknik Caltex Riau

²Teknik Elektronika, Politeknik Caltex Riau

Diterima: 26 Desember 2022 | Direvisi: 19 April 2023 | Disetujui: 19 April 2023

©2020 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

Abstrak

Kelemahan pengelolaan perkebunan sawit di Indonesia adalah kurangnya data yang memadai bagi pengelola dan pemilik perkebunan sawit untuk menganalisis dan mengevaluasi produktivitas lahannya. Apalagi pemilik perkebunan sawit yang tidak turun langsung mengelola perkebunan sawitnya, mengandalkan laporan secara lisan dari pelaksana di kebun. Adanya pendataan yang kontinyu menghasilkan kumpulan data yang banyak sehingga *trend* data dapat digunakan untuk analisis dan evaluasi. Berdasarkan latar belakang tersebut maka keberadaan sistem monitoring kondisi pohon sawit berbasis *IoT* menjadi penting untuk membantu mengumpulkan data secara mudah dan dapat diakses dari jarak jauh. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem berbasis *IoT* yang terdiri dari perangkat pengumpul data kondisi sawit dan data base. Sistem pengumpul data terdiri dari *QR code scanner*, mikrokontroler, modul ES8266 dan *LCD touch screen*. Parameter yang dimonitor antara lain jumlah tandan buah, jumlah tandan buah siap panen, kondisi daun dan batang, lokasi dan waktu penginputan data. Hasil pengujian terhadap sistem menunjukkan bahwa sistem pembacaan *tag ID QR code* telah berfungsi baik dengan memperhatikan jarak efektif pembacaan *QR scanner* terhadap *QR code*. Proses pengiriman data juga telah berfungsi baik dengan waktu rata-rata pengiriman data adalah 0.797 detik untuk 10 kali percobaan pengiriman data.

Kata kunci: *pohon sawit, QR code, mikrokontroler, LCD touch screen, data base*

Oil Palm Condition Parameter Data Collection System Based Internet Of Thing (IoT)

Abstract

The weakness of oil palm plantation management in Indonesia is the lack of sufficient data for managers and owners of oil palm plantations to analyze and evaluate the productivity of their land. Moreover, the owners of oil palm plantations who do not directly manage their oil palm plantations, rely on verbal reports from implementers in the plantations. The existence of continuous data collection produces a large collection of data so that trend data can be used for analysis and evaluation. Based on this background, the existence of an IoT-based palm tree condition monitoring system is important to help collect data easily and can be accessed remotely. This study aims to produce an IoT-based system consisting of data collection devices for oil palm conditions and a data base. The data collection system consists of a QR code scanner, microcontroller, ES8266 module and LCD touch screen. Parameters monitored include number of fruit bunches, number of fruit bunches ready for harvest, condition of leaves and stems, location and time of data entry. The test results of the system show that the ID QR code tag reading system is functioning properly by taking into account the effective distance of reading the QR scanner from the QR code. The process of sending data has also been functioning well with an average time of sending data is 0.797 seconds for 10 attempts to send data.

Keywords: *palm trees, QR code, microcontroller, LCD touchscreen, database*

1. PENDAHULUAN

Industri sawit memiliki kontribusi besar terhadap perekonomian Indonesia. Saat perekonomian sedang menurun tahun 2020, industri sawit masih memiliki pertumbuhan 20%. Riau merupakan salah satu provinsi dengan lahan perkebunan sawit yang sangat luas yaitu 2,5 juta Ha atau mencapai 71% dari luas areal perkebunan di Riau. Kepemilikan lahan sawit sebagian besar merupakan lahan milik masyarakat (perkebunan rakyat) dengan prosentase 55.7%, selebihnya merupakan lahan milik perusahaan sawit negara dan swasta [1].

Kelapa sawit merupakan tanaman penghasil minyak nabati yang dapat diandalkan, dimana Industri pengolahan Crude Palm Oil (CPO) dan turunannya merupakan salah satu sektor industri yang memberikan kontribusi besar bagi pendapatan negara [2]. Salah satu tantangan pengelolaan lahan sawit adalah masalah produktivitas lahan. Makin tingginya permintaan CPO (*Crude Palm Oil*) dan diprediksi makin naik di masa depan, berimplikasi pada meningkatnya kebutuhan ekspansi lahan. Hal ini tentunya perlu dicegah dengan cara meningkatkan produktivitas lahan melalui peningkatan teknologi, pemanfaatan bibit unggul dan peremajaan pohon. Kondisi di lapangan menunjukkan produktivitas lahan sawit masih rendah terutama untuk lahan perkebunan rakyat. Berdasarkan data Statistik Perkebunan Kementerian Pertanian, tahun 2020, produktivitas kebun sawit rakyat adalah 3.429 ton/ha, angka tersebut dibawah rata-rata nasional yaitu 3,89 ton/ha. Sedangkan produktivitas perkebunan besar milik negara dan swasta mencapai 4,4 ton/ha dan 4,2 ton/ha [3].

Produktivitas lahan sawit dipengaruhi oleh faktor utama yaitu: kematangan pohon sawit, penggunaan pupuk, hama atau penyakit yang menyerang tanaman, tata kelola perkebunan, dan lahan yang digunakan [4]. Secara umum kematangan pohon sawit dibagi menjadi 6 fase yaitu muda (0-3 tahun), remaja (3 – 4 tahun), taruna (5 – 12 tahun), dewasa (12 – 20 tahun), tua (21- 25 tahun), dan renta (>26 tahun). Produktivitas sawit tergolong tinggi saat berada pada usia 8 – 14 tahun. Dari segi pemupukan produktivitas lahan akan baik jika penggunaan pupuk tepat kadar dan waktu pemberiannya. Produktivitas lahan juga dipengaruhi oleh hama atau penyakit yang dapat menurunkan produktivitas sawit hingga 50%. Sedangkan tata kelola lahan terkait dengan manajemen pengelolaan lahan juga akan mempengaruhi produktivitas lahan.

Salah satu kelemahan pengelolaan lahan sawit adalah kurangnya monitoring terhadap produktivitas pohon sawit. Pemilik perkebunan rata-rata tidak memiliki data yang memadai untuk mengevaluasi produktivitas lahannya. Padahal keberadaan data produktivitas pohon yang kontinyu, terutama untuk lahan dengan skala besar dan menengah, sangat bermanfaat bagi pemilik kebun untuk melakukan evaluasi dan menyusun jadwal pengelolaan seperti penentuan masa panen, pemupukan dan peremajaan pohon. Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan adanya sistem berbasis *IoT (Internet of Thing)* yang dapat menyimpan data dengan baik dan memonitoring produktivitas lahan. Penerapan *IoT* memungkinkan pengusaha sawit untuk memonitoring kondisi lahan sawit dari jarak jauh, mengingat saat ini banyak pemilik lahan sawit yang tidak mengelola sendiri lahan sawitnya.

Sistem monitoring tanaman berbasis *IoT* telah dilakukan oleh beberapa peneliti antara lain [5]. Pada penelitian tersebut dibangun perangkat yang terintegrasi dengan *cloud (IBM Bluemix)* dan *smartphone*. Perangkat yang dibangun bertujuan untuk memantau temperatur, tingkat kelembaban udara dan kelembaban tanah yang ideal untuk pertumbuhan tanaman. Data yang diukur oleh perangkat dikirimkan ke *cloud* secara real time dan diolah kembali menggunakan beberapa layanan yang telah disediakan pada *cloud Bluemix*.

Penelitian lainnya dilakukan oleh [6] mengenai system monitoring tanaman hidroponik yang dibangun menggunakan Nodemcu ESP8226 untuk mengakses jaringan internet, sehingga proses monitoring dapat dilakukan melalui aplikasi android. Data-data tanaman diperoleh melalui sensor DHT11 dan water sensor yang kemudian diproses dengan menggunakan metode Fuzzy untuk menentukan waktu penyiraman tanaman dan penambahan air pada tangki penampung tanaman hidroponik.

Upaya penerapan teknologi informasi pada pengelolaan kebun sawit juga telah dilakukan salah satunya berupa aplikasi monitoring HPT sawit [7]. Aplikasi berbasis android tersebut dibuat untuk memonitor jumlah pohon, serangan hama seperti ulat api, ulat kantung, dan *Oryctes rhinoceros*, penyakit *Ganoderma*, dan populasi *Elaeidobius kamerunicus*. Pada aplikasi tersebut, petugas dapat menginputkan secara manual melalui aplikasi android mengenai jumlah pohon pada satu blok kawasan kebun. Namun pada aplikasi tersebut tidak bertujuan untuk merekam kondisi tiap pohon secara kontinyu.

Sistem monitoring produktivitas lahan sawit yang akan dibangun memanfaatkan *QR code* untuk *tag ID* untuk pohon sawit. *QR code* sebagai *tag ID* pada sistem monitoring telah banyak digunakan salah satunya pada [8]. Pada sistem tersebut *QR code* digunakan untuk *tag ID* pasien untuk mengakses rekam medisnya yang tersimpan dalam data base digital. Sistem tersebut dapat dianalogikan dengan sistem yang akan dibangun namun objek dalam penelitian ini adalah pohon sawit dengan data berupa parameter produktivitas pohon. Saat ini di pasaran juga telah banyak tersedia *tag ID* berupa *QR code* yang diperuntukkan untuk identitas tanaman [9].

Pengiriman data jarak jauh pada sistem monitoring berbasis *IoT* merupakan aspek penting. Berbagai macam perangkat komunikasi data telah banyak tersedia yang memanfaatkan teknologi internet. Perangkat pengirim data yang sering digunakan salah satunya adalah modul ESP8226. Salah satu penelitian berbasis *IoT* untuk monitoring tanaman yang memanfaatkan modul

komunikasi ESP8226 antara lain [10]. Pada sistem tersebut dilakukan monitoring dan pengontrolan jarak jauh pengelolaan tanaman agriculture. Penelitian yang sejenis juga dilakukan oleh [11] yang menerapkan teknologi *IoT* pada sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban. Pada sistem ini digunakan modul NodeMCU ESP8266 untuk pengiriman datanya.

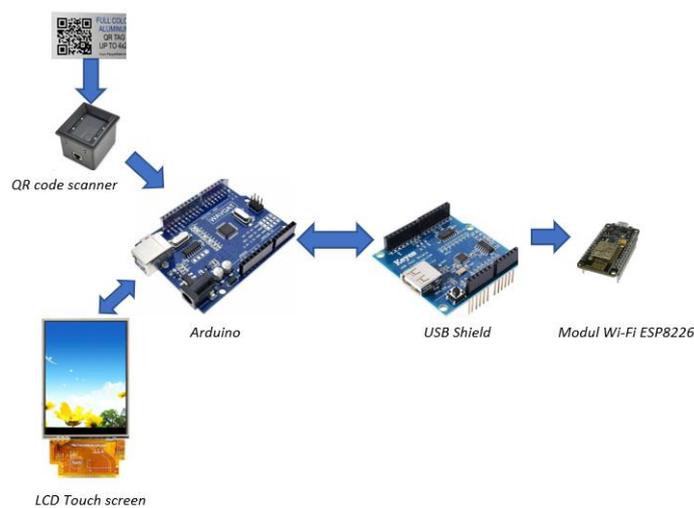
Pada penelitian ini akan dibangun sistem monitoring jarak jauh untuk parameter produktivitas lahan sawit berbasis kondisi pohon pada lahan sawit. Identitas pohon sawit menggunakan tag ID berupa QR code untuk tanaman yang akan dibaca menggunakan *QR code scanner*. Data *QR code* akan diolah oleh mikrokontroler beserta data parameter produktivitas sawit yang diinput melalui *LCD touch screen* Data dari mikrokontroler selanjutnya akan dikirimkan ke data base server menggunakan modul ESP8226.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan untuk merealisasikan sistem tersebut secara umum dibagi menjadi 3 yaitu Pengembangan Sistem Pengumpul dan pengirim data, pengembangan sistem data base dan pengujian sistem. Berikut penjelasan dari masing-masing tahapan pengembangan sistem.

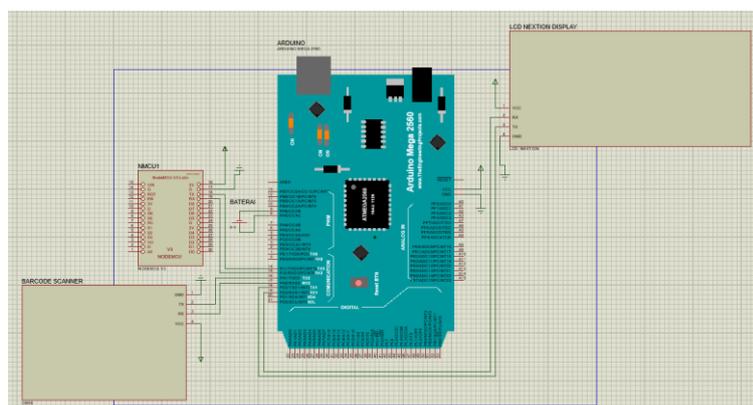
a. Pengembangan sistem pengumpulan dan pengirim data

Sistem pengumpulan data terdiri dari sistem pembaca *QR code* dan penginputan data melalui keypad. Keypad yang digunakan dalam sistem ini berupa *LCD touch screen* sehingga dapat difungsikan sekaligus untuk menampilkan data yang diinputkan. Data *QR code* dan data input melalui *LCD* selanjutnya diproses oleh Arduino. Pengiriman data dilakukan melalui jaringan WiFi dengan perantara modul ESP8266 yang terintegrasi pada modul Arduino WiFi. Berikut merupakan gambaran sistem pengumpulan data yang akan dibangun.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Pengumpulan Data

Dalam merealisasikan sistem diatas diperlukan perancangan elektronik dan perancangan software. Rancangan elektronik sistem di atas dinyatakan dalam sebuah *wiring diagram* yang dapat dilihat pada Gambar 2. Pada rangkaian tersebut dapat dilihat bahwa *QR code scanner* terhubung melalui pin TX/RX D2 pada mikoronktroller, modul NodeMCU ESP8266 terhubung pada pin TX/RX D3, sedangkan untuk *LCD Nextion* terhubung ke pin D1.



Gambar 2. Wiring Diagram Rangkaian

Perancangan software dari sistem dinyatakan dalam flow chart program pada mikrokontroler dan Node MCU. Flowchart tersebut masing-masing dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4. Dari kedua gambar tersebut dapat dilihat bahwa pada saat program dimulai, hal yang dilakukan oleh sistem adalah melakukan inisialisasi terhadap piranti yang digunakan. Pada tahap ini sedang terjadi persiapan untuk menjalankan sistem kerja alat. Pada saat memulai kerja alat, *QR Code Scanner* melakukan scan terhadap *QR code* dari *tag ID* yang ada di pohon sawit. Selanjutnya, LCD Nextion akan menampilkan kolom pengisian data, yang kemudian parameter pohon akan di *input* ke dalam kolom pengisian data pada LCD Nextion. Setelah di *input*, Arduino akan menerima data parameter dari LCD Nextion dan memproses data tersebut, lalu Arduino akan mengirim data ke NodeMCU, dan proses mengirim data akan mengulang dari pembacaan barcode *scanner* ke barcode pohon selanjutnya. Pada Gambar 4 NodeMcu akan menerima hasil data dari LCD Nextion, kemudian NodeMcu akan melakukan parsing data. Setelah itu, NodeMCU akan mengirim data ke database.

b. Pengembangan sistem data base

Pada tahapan ini dilakukan proses identifikasi kebutuhan sistem yang dibagi menjadi kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional. Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan utama pengguna terhadap sistem, sedangkan non fungsional merupakan kebutuhan yang dimanfaatkan untuk meningkatkan performa dari sistem pada saat digunakan. Berikut daftar kebutuhan fungsional dan non fungsional yang mendasari rancangan data base.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Kebutuhan

Fungsional	Non Fungsional
F.01 Akses data waktu	N.01 Reliability
F.02 Akses data QR code	N.02 Availability
F.03 Akses data jumlah tandan buah	N.03 Real time
F.04 Akses data jumlah tandan matang	N.04 User friendly
F.05 Akses data jumlah tandan segera matang	
F.06 Akses data kondisi daun	
F.07 Akses data kondisi batang	
F.08 Akses data lokasi	

c. Pengujian Sistem

Pada tahapan ini dilakukan pengujian terhadap sistem dalam skala laboratorium. Parameter pengujian terdiri dari: tingkat keberhasilan pembacaan QR code, penginputan data, menampilkan data, pengiriman data serta kemampuan data base menerima dan menyimpan data.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil implementasi dari sistem pengumpul data parameter sawit berbasis internet of thing adalah berupa perangkat hardware yang terintegrasi dengan data base. Untuk menguji apakah sistem telah berfungsi dengan baik maka dilakukan pengujian terhadap beberapa aspek. Berikut merupakan pembahasan terhadap hasil pengujian sistem.

3.1. Hasil Pengujian Sistem Pembacaan QR Code

Pengujian terhadap sistem pembacaan *QR code* bertujuan untuk menguji apakah sistem dapat membaca tag ID barcode dengan baik. Pengujian dilakukan terhadap ukuran tag ID *QR code* bervariasi. Pengujian juga dilakukan untuk mengetahui jarak efektif pembacaan *QR code scanner*. Berikut merupakan tabel hasil pengujian sistem pembacaan QR code.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Kebutuhan

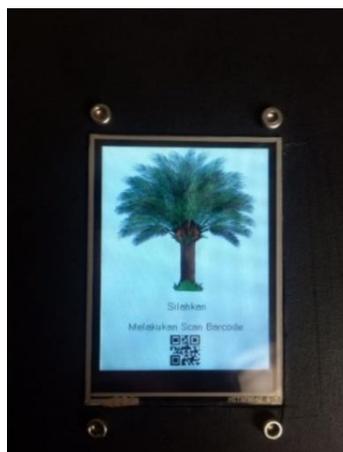
Ukuran QR Code	Jarak	Hasil
2cm x 2cm	5 cm	Tidak Terbaca
	6 cm	Terbaca
	7 cm	Tidak Terbaca
3cm x 3cm	5 cm	Tidak Terbaca
	6 cm	Tidak Terbaca
	7 cm	Tidak Terbaca
	8 cm	Tidak Terbaca
	9 cm	Terbaca
	10 cm	Tidak Terbaca
4cm x 4cm	5 cm	Tidak Terbaca
	6 cm	Tidak Terbaca
	7 cm	Tidak Terbaca
	8 cm	Tidak Terbaca
	9 cm	Tidak Terbaca
	10 cm	Tidak Terbaca

Ukuran QR Code	Jarak	Hasil
	11 cm	Tidak Terbaca
	12 cm	Terbaca
	13 cm	Tidak Terbaca
5cm x 5cm	5 cm	Tidak Terbaca
	6 cm	Tidak Terbaca
	7 cm	Tidak Terbaca
	8 cm	Tidak Terbaca
	9 cm	Tidak Terbaca
	10 cm	Tidak Terbaca
	11 cm	Tidak Terbaca
	12 cm	Tidak Terbaca
	13 cm	Tidak Terbaca
	14 cm	Tidak Terbaca
	15 cm	Terbaca
16 cm	Tidak Terbaca	

Dari hasil pengujian tersebut dapat dilihat bahwa masing-masing ukuran *QR code* memiliki jarak efektif pembacaan. *QR code scanner* tidak dapat diposisikan lebih dekat atau lebih jauh dari titik pembacaan efektifnya. Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa titik efektif pembacaan tag ID *QR code* ukuran 2cm x 2cm adalah berada pada jarak kurang lebih 6cm, *QR code* ukuran 3cm x 3cm efektif pada pembacaan jarak 9cm, sedangkan *QR code* dengan ukuran 4cm x 4cm dan 5cm x 5cm memiliki jarak efektif pembacaan masing-masing pada jarak 12cm dan 15cm.

3.2. Hasil Pengujian Sistem Input Data Melalui LCD Touch Screen

Pada sistem penginput parameter kondisi pohon sawit digunakan LCD touch screen merek Nextion untuk memasukkan data parameter kondisi pohon sawit. Tampilan pada LCD dibagi menjadi 3 halaman. Saat tombol On dari sistem ditekan maka akan muncul tampilan Home pada LCD seperti terlihat pada Gambar 3a. Untuk masuk ke halaman selanjutnya maka dilakukan pembacaan *QR code* pada tag ID *QR code*, sehingga akan muncul tampilan seperti terlihat pada Gambar 3b.



(3a)



(3b)

Gambar 3. Tampilan Halaman Home (3a) dan Halaman Isian Parameter (3b) dari Sistem

Pada Gambar terlihat halaman pengisian parameter kondisi pohon sawit yang terdiri dari parameter “Tandan Buah”, “Tandan Matang”, “Tandan Segera Matang”, “Kondisi Daun”, “Kondisi Batang”, “Lokasi” dan “Waktu Input”. Ketujuh parameter tersebut yang selanjutnya akan diisi oleh operator di kebun sawit. Parameter “Tandan Buah” merujuk pada jumlah tandan yang ada pada pohon sawit, “Tandan Matang” merujuk pada jumlah tandan matang yang ada pada pohon dan siap untuk dipanen, “Tandan Segera matang” merujuk pada jumlah tandan sawit yang akan segera matang. Selain parameter terkait pemanenan buah, pada sistem juga dilakukan input data terkait dengan kondisi kesehatan pohon sawit berupa parameter “Kondisi Daun” dan “Kondisi Batang”. Untuk menandai letak dan waktu pelaporan maka ditambahkan parameter “Lokasi” dan “Waktu Input”. Berikut merupakan contoh form yang telah diisi, dapat dilihat pada Gambar 4.

		pohon	tandan	tandang_matang	tandan_segera_matang	daun	batang	lokasi	Date	
<input type="checkbox"/>	Ubah	Salin	Hapus	Pohon1	10	5	5 bagus	bagus	pcr	2022-09-05 09:47:57
<input type="checkbox"/>	Ubah	Salin	Hapus	Pohon10	8	4	4 tidakbagus	tidakbagus	pcr	2022-09-05 09:57:11
<input type="checkbox"/>	Ubah	Salin	Hapus	Pohon2	12	8	4 bagus	bagus	pcr	2022-09-05 09:48:59
<input type="checkbox"/>	Ubah	Salin	Hapus	Pohon3	8	3	5 bagus	tidakbagus	pcr	2022-09-05 09:50:33
<input type="checkbox"/>	Ubah	Salin	Hapus	Pohon4	6	4	2 tidakbagus	tidakbagus	pcr	2022-09-05 09:51:18
<input type="checkbox"/>	Ubah	Salin	Hapus	Pohon5	9	4	5 tidakbagus	bagus	pcr	2022-09-05 09:52:04
<input type="checkbox"/>	Ubah	Salin	Hapus	Pohon6	8	3	5 tidakbagus	bagus	pcr	2022-09-05 09:52:48
<input type="checkbox"/>	Ubah	Salin	Hapus	Pohon7	11	6	5 tidakbagus	bagus	pcr	2022-09-05 09:53:58
<input type="checkbox"/>	Ubah	Salin	Hapus	Pohon8	7	4	3 bagus	bagus	pcr	2022-09-05 09:55:23
<input type="checkbox"/>	Ubah	Salin	Hapus	Pohon9	5	3	2 bagus	bagus	pcr	2022-09-05 09:55:54

Gambar 4. Tampilan Hasil Isian Parameter Kondisi Pohon

Setelah melakukan pengisian maka data isian disimpan dengan menekan tombol “SAVE” dan data otomatis terkirim ke data base server. Setelah itu pada tampilan LCD akan muncul halaman Akhir dari Sistem seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Halaman Akhir dari Sistem

3.3. Hasil Pengujian Pengiriman Data ke Data base

Pengujian pengiriman data dilakukan dengan melakukan input sebanyak 10 ID *QR code* yang berbeda pada sistem. Tahapan yang dilakukan dimulai dengan melakukan *scanning* terhadap QR code, menginput data parameter dan menyimpan data. Berikut merupakan tampilan data pada halaman data base sistem yang dapat dilihat pada Gambar 6. Dari gambar dapat dilihat bahwa pada ID Pohon1 terdapat 10 tandan dengan kondisi 5 tandan matang dan 5 tandan segera matang serta kondisi daun dan batang yang bagus. Lokasi pengamatan diinputkan sebagai pcr dengan waktu penginputan data adalah tanggal 5 September 2022 pukul 09:47:57.

Gambar 6. Tampilan Data Base Sistem

Pengujian terhadap pengiriman data dilakukan dengan mengamati waktu pengiriman data mulai dari bagian proses kirim data sampai dengan tampil di data base. Berikut merupakan hasil pengamatan waktu pengiriman data pada masing-masing ID *QR code* yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Waktu Pengiriman Data

No Pohon	Jam input	Jam Data Masuk	Waktu Pengiriman
Pohon 1	9:46:50	9:47:57	1,07 Detik
Pohon 2	9:47:58	9:47:59	1,01 Detik
Pohon 3	9:49:33	9:50:33	1,00 Detik
Pohon 4	9:50:13	9:51:18	1,05 Detik
Pohon 5	9:51:30	9:52:04	0,74 Detik
Pohon 6	9:52:10	9:52:48	0,38 Detik
Pohon 7	9:53:00	9:53:58	0,58 Detik
Pohon 8	9:54:00	9:55:23	1,23 Detik
Pohon 9	9:55:35	9:55:54	0,19 Detik
Pohon 10	9:56:39	9:57:11	0,72 Detik
Rata-rata Waktu Pengiriman Data			0,797 Detik

Pada Tabel 3 dapat dilihat waktu kirim data dan waktu data masuk ke dalam database. Waktu yang dibutuhkan Pohon 1 dan 2 adalah 1,07 detik dan 1,01 detik, pada Pohon 3 dan 4 memerlukan waktu sekitar 1,00 detik dan 1,05 detik, pada Pohon 5 dan 6 memerlukan waktu sekitar 0,74 detik dan 0,38 detik, pada Pohon 7 dan 8 memerlukan waktu sekitar 0,58 detik dan 1,23 detik, pada Pohon 9 dan 10 memerlukan waktu sekitar 0,19 detik dan 0,72 detik. Dari sepuluh data waktu pengiriman tersebut diperoleh waktu pengiriman data rata-rata adalah sebesar 0,797 detik. Proses pengiriman tersebut menggunakan jaringan Wi-Fi dengan operator Telkomsel. Dari data tersebut waktu pengiriman data relatif cepat namun juga sangat tergantung pada kecepatan jaringan yang digunakan.

4. KESIMPULAN

Sistem penginput data parameter kondisi pohon sawit berbasis *IoT* terdiri dari *QR code scanner*, mikrokontroler sebagai pengolah data, modul ESP8266 sebagai pengirim data, LCD *touch screen* sebagai penginput data serta data base sebagai pengumpul data. Dari pengujian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem pembacaan *QR code scanner* telah berfungsi dengan baik dengan jarak efektif pembacaan *QR scanner* terhadap *QR code* yang perlu diperhatikan.
2. Sistem penginput data melalui LCD *touch screen* telah berfungsi dengan baik karena data dapat di inputkan dan disimpan.
3. Sistem pengirim data juga telah berfungsi dengan baik, hal ini dapat dilihat dari seluruh data yang di input dan dikirim melalui LCD *touch screen* telah berhasil dikirim dan ditampilkan pada data base.
4. Pengiriman data ke data base memerlukan waktu pengiriman rata-rata selama 0.797 detik untuk 10 kali percobaan pengiriman data.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kami haturkan kepada Politeknik Caltex Riau yang telah membiayai penelitian ini melalui skema hibah penelitian internal Politeknik Caltex Riau tahun anggaran 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amanahnews.com. 26 Maret 2021. 200 Lebih Perusahaan Sawit Yang Beroperasi di Riau Hanya 64 yang Terdata di Gapki. Diakses pada 10 Januari 2022, dari <https://amanahnews.com/read/detail/65997/200-lebih-perusahaan-sawit-yang-beroperasi-di-riau-hanya-64-yang-terdata-di-gapki>
- [2] Noviar. Am., “Pembutan Animasi 3D Pengolahan Kelapa Sawit menjadi Minyak Mentah Kelapa Sawit Menggunakan Metode MDLC”, Jurnal Computer Science and Information Technology, Vol. 3 no. 2 pp 114-120, 2022.
- [3] pkt-group.com. 13 Agustus 2021. Potensi Peningkatan Produktivitas Perkebunan Sawit Rakyat. Diakses pada 10 Januari 2022. <https://pkt-group.com/sawitnotif/potensi-peningkatan-produktivitas-perkebunan-sawit-rakyat/>
- [4] Coaction.id. 7 Desember 2019. Produktivitas Lahan Sawit Indonesia dan Malaysia: perbandingan dan faktor utama yang perlu diselesaikan. Diakses pada 10 Januari 2022, dari <https://www.coaction.id/produktivitas-lahan-sawit-indonesia-dan-malaysia-perbandingan-dan-faktor-utama-yang-perlu-diselesaikan/>.
- [5] Zulkarnain. A.F., Alfarisi. M.R., " Sistem Monitoring Tanaman Berbasis Internet of Things IBM Bluemix", Isu Teknologi STT Mandala, Vol. 14 no. 1 pp. 100 - 106, 2019.
- [6] Doni. R., Rahman. M., “ Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis *IoT* (Internet of Thig) Menggunakan Nodemcu ESP8266”, Jurnal Sains Komputer & Informastika, Vol. 4 no. 2pp. 516 – 522, 2020.

- [7] Susanto, A., Prasetyo A.E., Loren. Y., Rozziansha. T.A.P., “ Sistem Android Monitoring Hama dan Penyakit pada Perkebunan Kelapa Sawit”, *Warta PPKS*, 25(1) pp 17 -22, 2020.
- [8] Raikar. M., Naik. P.N., Bhavikatti. C., Shetty. S., “ *QR Code* Based Patient Monitoring System”, *International Research Journal of Engineering and Technology*, Vol 7 no.5 pp 7635 – 7638, 2020.
- [9] <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/custom-tree-id-tags-metal-aluminum-qr-code-serial-numbers-uv-printing-1600200030989.html>.
- [10] Pendyala. H. , Rodda G. K., Mamidi. A.3 , Vangala. A., Bonala, S. , Korlapati, K. K., “*IoT* Based Smart Agriculture Monitoring System”, *International Journal of Scientific Engineering and Research (IJSER)* Vol. 9 no. 7 pp 31 – 34, 2021
- [11] Effendi. N., Ramadhani. W., Farida. F., Dimas. N., “ Perancangan Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis *IoT*”, *Jurnal Computer Science and Information Technology*, Vol. 3 no. 2 pp 91-98, 2022.