

Perancangan *Smart Sistem Reminder dan Monitoring* Pertanian Terintegrasi Berbasis IoT

¹Sinta Wulandari, ²Kevin Maulana Afriyanto

¹Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Dian Nuswantoro

²Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

Jl. Imam Bonjol No.207, 50131

Telp. (024) 351 7261

Email : ¹sintaw3883@gmail.com

Abstrak

Pemeliharaan tanaman pertanian merupakan aspek penting dalam tumbuh kembangnya tanaman pertanian. Aktivitas penyiraman dan pemupukan di sektor pertanian masih dilakukan secara manual berdasarkan perkiraan dari kondisi tanah tanpa adanya pengingat jadwal. Kualitas produksi pertanian bergantung pada cara pemeliharaannya, sedangkan masih sering terjadinya pelaksanaan pemeliharaan yang tidak tepat waktu. Salah satu solusi yang dilakukan untuk masalah tersebut yaitu dengan adanya sistem reminder/pengingat dan monitoring berdasarkan jadwal pemeliharaan dan kebutuhan tanaman untuk membantu melakukan aktivitas pemeliharaan pertanian serta mengingatkan petani untuk melakukan pemupukan dan penyiraman sesuai jadwal. Perancangan sistem reminder ini dapat digunakan petani untuk melihat beberapa informasi jadwal pemeliharaan tanaman, menerima informasi realtime dan notifikasi alarm terkait dengan kegiatan pemeliharaan pertanian. Sedangkan aktivitas pemeliharaan pertanian dapat dimonitoring secara otomatis melalui aplikasi android berbasis IoT pada smartphone. Metode pengumpulan data dan informasi pada artikel penelitian ini yaitu dengan wawancara dan studi literature. Dari hasil pengumpulan data dapat diketahui bahwa pemeliharaan tanaman pertanian mempengaruhi kualitas hasil produk yang dipanen, sehingga untuk mempermudah pemeliharaan tanaman pertanian dapat dirancang sebuah sistem reminder dan monitoring yang terintegrasi dalam proses pemupukan dan penyiraman dengan penerapan teknologi internet of things. Selain itu proses pemupukan dan penyiraman dapat dimonitoring secara otomatis dengan sistem ini melalui aplikasi smart planting pada smartphone. Penggunaan sensor pada lahan adalah untuk pengukuran pH, kelembaban tanah dan suhu lingkungan sehingga data dari sensor tersebut dapat digunakan dalam memonitoring pemupukan dan penyiraman tanaman pertanian. Gagasan inovasi ini diharapkan dapat menjadi solusi permasalahan pemeliharaan tanaman pertanian yang berdampak pada kualitas hasil produk yang dipanen selama pandemi.

Kata Kunci: pemupukan, penyiraman, sistem reminder, sistem monitoring, Internet of Things (IoT)

Abstract

Maintenance of agricultural crops is an important aspect in the growth and development of agricultural crops. Watering and fertilizing activities in the agricultural sector are still carried out manually based on estimates of soil conditions without any schedule reminders. The quality of agricultural production depends on how to maintain it, while the implementation of maintenance that is not timely is still common. One of the solutions for this problem is to have a reminder/reminder and monitoring system based on maintenance schedules and plant needs to help carry out agricultural maintenance activities and remind farmers to fertilize and water according to schedule. The design of this reminder system can be used by farmers to view some information on crop maintenance schedules, receive real-time information and alarm notifications related to agricultural maintenance activities. Meanwhile, agricultural maintenance activities can be monitored automatically through an IoT-based android application on a smartphone. The methods of collecting data and information in this research article are interviews and literature studies. From the results of data collection it can be seen that the maintenance of agricultural crops affects the quality of harvested products, so as to facilitate the maintenance of agricultural crops a reminder and monitoring system can be designed that is integrated in the process of fertilizing and watering with the application of internet of things technology. In addition, the process of fertilizing and watering can be monitored automatically with this system via the smart planting application on a smartphone. The use of sensors on land is for measuring pH, soil moisture and environmental temperature so that data from these sensors can be used in monitoring fertilization and watering of agricultural crops. This innovative idea is expected to be a solution to the problem of maintaining agricultural crops which has an impact on the quality of products harvested during the pandemic.

Keywords: fertilization, watering, reminder system, monitoring system, Internet of Things (IoT)

1. Pendahuluan

Dunia sedang menghadapi adanya penyebaran virus COVID-19 yang sebelumnya belum pernah terjadi terutama di Indonesia. Sektor pertanian merupakan salah satu sektor yang ikut merasakan dampak adanya kasus penyebaran virus COVID-19, disamping itu sektor pertanian menjadi pengaman pemenuhan kebutuhan pangan bagi 267 juta penduduk Indonesia. Menurut Taty Nurmala, et al. (2012) pertanian adalah kegiatan usaha pengelolaan sumber daya alam berkaitan dengan tanah, tanaman, hewan (termasuk ikan) yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia (sebagai bahan pangan, sandang, papan dan pakan untuk kepentingan industri, perdagangan, estetika dalam rangka memenuhi kebutuhan sehari-hari). Sebagai sektor yang paling banyak diusahakan masyarakat di Indonesia, pertanian berperan penting dalam pemenuhan ekonomi sebagian besar masyarakat, terlihat dari data masyarakat yang bekerja di sektor pertanian sebesar 87,50 % pada tahun 2019 (BPS, 2019).

Pemeliharaan tanaman pertanian merupakan aspek yang penting dalam tumbuh kembangnya tanaman pertanian. Pemeliharaan tanaman pada umumnya meliputi penyiraman, pemupukan dan pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) serta pemeliharaan spesifik untuk tanaman tertentu. Pada era pandemi sangat dibutuhkan adanya inovasi teknologi yang dapat diterapkan dalam aktivitas pemeliharaan pertanian yang dilakukan dengan tetap menjaga jarak. Menurut Bariah (2020) bahwa selain enggan berjabat tangan, kita pun menjaga jarak aman 1-2 meter dengan lawan bicara.

Aktivitas penyiraman dan pemupukan di sektor pertanian masih dilakukan secara manual. Selain itu, penyiraman dan pemupukan di sektor pertanian hanya dilakukan berdasarkan

perkiraan dari kondisi tanah tanpa ada pengingat jadwal aktivitas tersebut. Terkadang petani juga tidak mampu untuk memantau setiap waktu sehingga kematian pada tanaman bisa terjadi. Menurut Elvina (2013), penyiraman sebaiknya dilakukan pada pagi hari. Sehingga diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu pengontrolan serta memonitoring pemeliharaan pertanian yaitu dalam pemberian pupuk cair dan kuantitas air secara otomatis dan terintegrasi. Sistem control merupakan proses pengaturan atau pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran (variabel atau parameter) sehingga berada pada suatu harga atau *range* tertentu (Delya, 2014). Penggunaan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam bidang pertanian merupakan faktor penting dalam pengembangan sektor pertanian saat ini. Beberapa negara seperti India dan China, India yang konsentrasi dalam mengembangkan aplikasi IoT dalam pertanian (Tuli & Hasteer, 2014).

Di era globalisasi khususnya era pandemi ini, kualitas hasil produksi pertanian sangat diutamakan sebagai ketersediaan pangan masyarakat. Kualitas produksi pertanian bergantung pada cara pemeliharaan yang baik dan tepat dengan pelaksanaan yang teratur atau terjadwal. Pada sektor pertanian masih belum diterapkan IoT, sehingga pemeliharaan tanamannya masih dilakukan secara manual. Saat melakukan proses penyiraman, dibutuhkan 2 hingga 3 orang petani untuk melakukan penyemprotan air secara bergantian dengan jadwal yang telah ditentukan yaitu pukul 6 hingga 9 pagi dan pukul 15.00 hingga 18.00 sore. Sedangkan proses pemupukan dilakukan 3 orang yaitu dengan penyemprotan pupuk cair pada bagian daun tanaman sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan secara bergantian. Saat melakukan pemeliharaan pada tanaman masih menggunakan selang air dan ceret siram sehingga alat tersebut digunakan secara bergantian.

Saat ini petani sering tidak tepat waktu dalam pelaksanaan beberapa tahapan terutama dalam tahapan pemeliharaan. Tahapan pemeliharaan yang sering terjadi tidak sesuai dengan ketepatan waktunya yaitu aktivitas melakukan pemupukan dan penyiraman terhadap tanaman. Adanya kemajuan teknologi yang semakin berkembang memungkinkan semakin mudahnya melakukan aktivitas pemeliharaan tanaman pertanian di era pandemi ini. Dengan adanya permasalahan tersebut maka diperlukan solusi yang sesuai yaitu dengan adanya sistem *reminder*/pengingat dan *monitoring* berdasarkan jadwal pemeliharaan dan kebutuhan tanaman pertanian untuk membantu melakukan aktivitas pemeliharaan pertanian serta mengingatkan petani untuk melakukan pemupukan dan penyiraman sesuai jadwal. Penelitian yang dilakukan penulis bertujuan untuk membuat sistem *reminder* dan *monitoring* melalui sistem teknologi yang terintegrasi berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan *platform mobile*. Perancangan sistem *reminder* ini dapat digunakan petani untuk melihat beberapa informasi jadwal pemupukan dan penyiraman tanaman, menerima informasi atau pengumuman *realtime* dan notifikasi *alarm* terkait dengan kegiatan pemeliharaan pertanian. Sedangkan aktivitas pemeliharaan pertanian dapat dimonitoring secara otomatis melalui aplikasi android berbasis IoT.

2. Metodologi

Penelitian ini merupakan penelitian fenomenologi yang bertujuan untuk memahami perubahan dan peningkatan kebutuhan petani terkait teknologi pemupukan dan penyiraman otomatis seiring berkembangnya teknologi di dunia, salah satunya adalah sistem rekayasa internet berupa *Internet of Things* (IoT). Metode pengumpulan data dan informasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu wawancara yang dilakukan dengan bertanya secara tidak langsung (forum diskusi online) pada sumber terpercaya yang mengetahui secara mendalam mengenai sistem pertanian terutama sistem pemupukan dan penyiraman yang diterapkan di pertanian serta studi pustaka dengan pengumpulan data literature dari berbagai teori serta kasus dalam jurnal dan artikel yang membahas sistem *reminder*, sistem *monitoring*, sistem pemupukan dan penyiraman di sektor pertanian dan *Internet of Things* (IoT). Data yang diolah

pada penelitian ini adalah data *literature* dan sinkronisasi studi kasus sistem *reminder* dan *monitoring* pemupukan dan penyiraman yang telah menerapkan teknologi *Internet of Things* tersebut. Data-data tersebut kemudian dianalisis secara deskriptif untuk menghasilkan gambaran penggunaan *Internet of Things* dalam sistem *reminder* dan *monitoring* pertanian, pendekatan penelitian yang digunakan yaitu pendekatan kualitatif. Penelitian ini bersifat aplikatif dengan menggunakan simulasi model. Hasil penelitian yang direncanakan yaitu berupa perancangan model.



Gambar 1. Blok sistem *internet of things*

Pada tingkat pertama merupakan perangkat keras yang dapat mengenali dirinya dan mengindera lingkungan, lokasi, kondisi cuaca, gerakan mesin, suhu pada bahan dan sebagainya. Perangkat keras yang digunakan dalam tingkatan ini adalah sensor pH, sensor *soil moisture hygrometer humidity* (sensor kelembaban tanah) dan sensor suhu. Pada tingkat kedua adalah Raspberry Pi IoT Gateway, yang merupakan gateway IoT yang berbasis Raspberry Pi sebagai jembatan penghubung antara jaringan internal dengan sensor yang mengumpulkan data, dengan jaringan luar internet melalui berbagai media seperti Wifi, *bluetooth*, selular satelit dan lain-lain. Data yang telah ditransmisikan melalui gateway kemudian disimpan dan akan diolah di dalam *cloud server* dengan menggunakan *Big Data*. Data yang telah selesai diolah kemudian digunakan untuk aktivitas cerdas sesuai tujuan IoT.



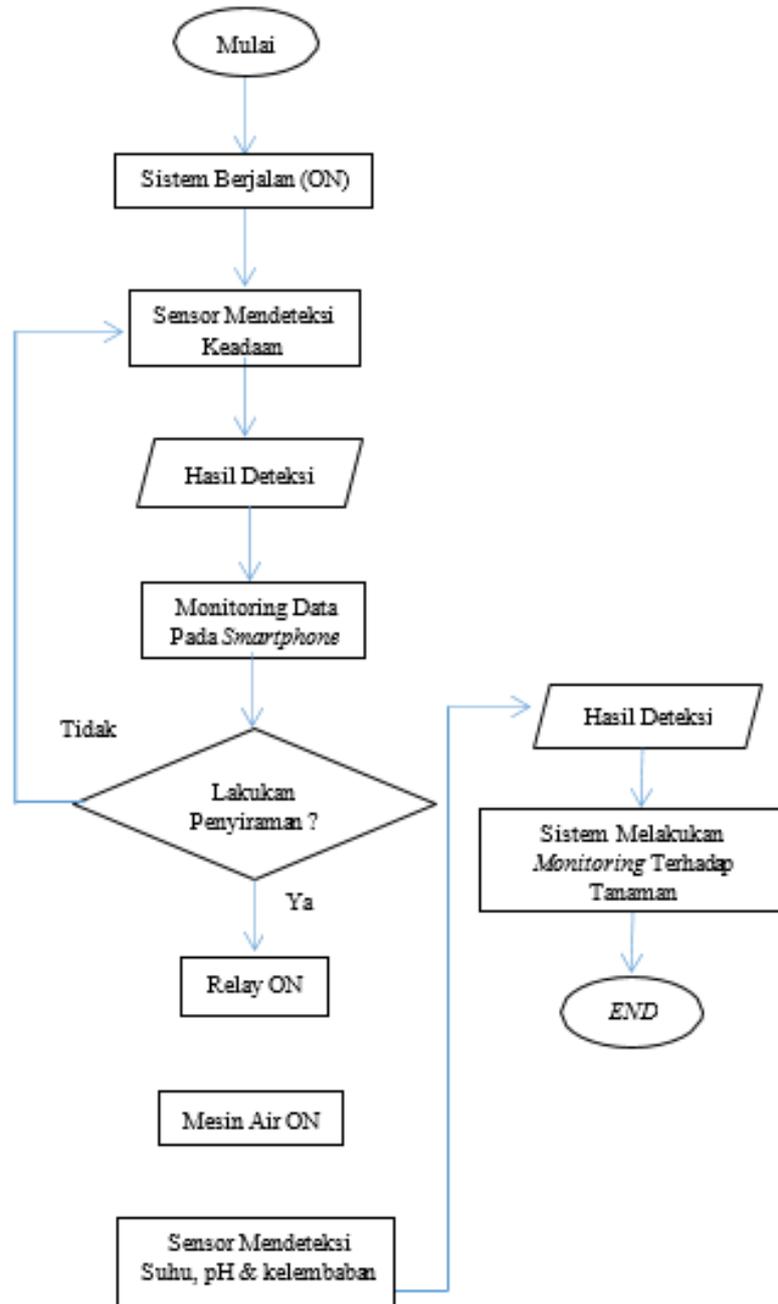
Gambar 2. Alur penelitian

3. Hasil dan pembahasan

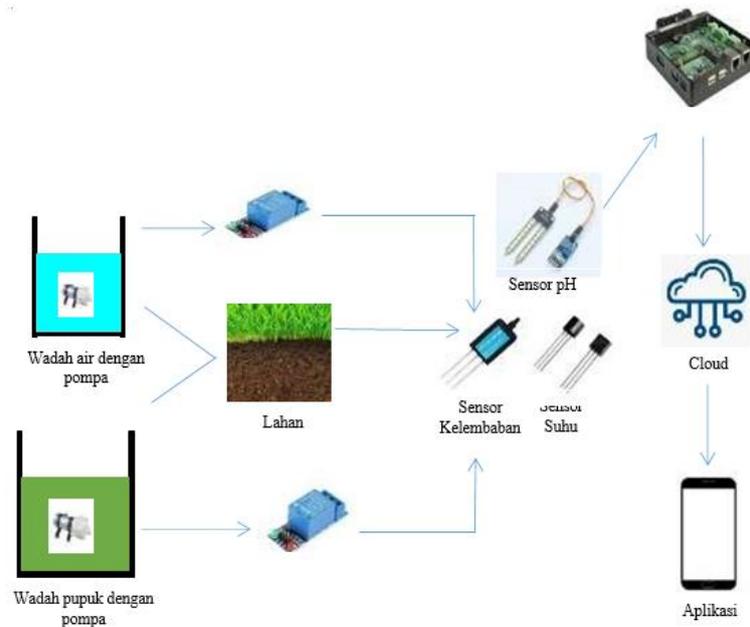
3.1 Gambaran usulan sistem *reminder* dan *monitoring* pertanian

Sistem *reminder* dan *monitoring* ini diusulkan untuk mempermudah pemeliharaan tanaman pertanian yang dapat dilakukan secara otomatis. Pemeliharaan yang dapat di *monitoring* dalam sistem ini yaitu penyiraman air dan pemberian pupuk cair pada tanaman secara otomatis sehingga tidak perlu melakukan pemeliharaan secara manual. Selain itu

sistem ini dapat terhubung langsung ke *smartphone* melalui aplikasi sebagai sistem *reminder* dan *monitoring* pertanian untuk melihat, mengingatkan serta mengontrol tingkat kelembaban tanah, pH serta suhu menggunakan teknologi *internet of things*.



Gambar 3. Flowchart alur kerja sistem



Gambar 4. Rancangan sistem

Dalam sistem *reminder* dan *monitoring* terdapat sensor suhu untuk mendeteksi suhu yang sesuai dengan lingkungan, sensor pH yang digunakan untuk mengukur kadar pH dalam tanah dan sensor *soil moisture hygrometer humidity* untuk mengukur kadar air atau kelembaban tanah. Untuk data yang telah ditransmisikan melalui Raspberry Pi IoT gateway kemudian akan disimpan dan diolah di *cloud server* dengan menggunakan *Big Data* dan akan masuk ke dalam aplikasi *smart planting smartphone*.

Sistem yang diterapkan disini bertujuan agar memudahkan pemilik lahan pertanian yang nantinya akan ditanami sesuatu tidak perlu pusing dalam perawatan tanaman. Selain itu sistem *reminder* dan *monitoring* terintegrasi berbasis IoT ini dapat menjamin kualitas hasil produk yang akan dipanen melalui penyiraman dan pemupukan dengan baik dan tepat waktu secara otomatis. Pada rancangan ini nanti akan memonitoring pH, suhu dan kelembaban dari tanah yang kemudian data yang didapat dari ketiga sensor tersebut akan digunakan dalam sistem *reminder*/peringat serta pengontrolan tanaman pertanian.

Pada tanah pertanian dihubungkan dengan 3 buah sensor yaitu sensor suhu, pH dan *soil moisture hygrometer humidity* (kelembaban tanah). Ketiga sensor ini juga dihubungkan ke *relay module* yang nantinya dapat memicu pompa air dan pompa pupuk (cair) ini agar dapat mengalir ke lahan. Pada data yang ada di sensor *soil moisture hygrometer humidity* akan dihubungkan ke Raspberry Pi IoT Gateway yang selanjutnya akan menyimpan data ke *cloud server* dan nanti data tersebut akan disampaikan ke aplikasi di *device* pemilik lahan pertanian. Pada aplikasi ini nanti juga dapat memonitoring kondisi dari tanah tersebut. Pengguna juga dapat mengatur sistem penyiraman dan pemupukan serta jadwal penyiraman dan pemupukan melalui aplikasi *smart planting* setelah data yang didapat dari masing-masing sensor selesai diolah yang kemudian masuk ke dalam aplikasi *smartphone* pengguna atau pemilik lahan pertanian.

Sehingga ketika jadwal pemeliharaan tanaman dapat terlaksana tepat waktu tanpa harus ke lahan untuk melakukannya. Sistem *reminder* yang akan muncul pada *smartphone* berupa notif alarm untuk jadwal pemeliharaan tanaman.

4. Kesimpulan dan saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa: Aplikasi *smart planting* pada *smartphone* dirancang untuk mempermudah proses pemupukan dan penyiraman pada lahan pertanian secara otomatis dengan sistem *monitoring* berbasis *internet of things* di era pandemi, Pada *smart* sistem *reminder* dan *monitoring* pertanian menggunakan 3 sensor utama dalam pengukurannya yaitu sensor pH, sensor *soil moisture hygrometer humidity* (sensor kelembaban tanah) dan sensor suhu yang kemudian data tersebut digunakan untuk sistem terintegrasi, Dengan adanya *smart* sistem *reminder* dan *monitoring* terintegrasi berbasis IoT di sektor pertanian dapat menjamin kualitas hasil produk pertanian melalui ketepatan waktu dan *monitoring* pemeliharaan tanaman pertanian.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan serta kesimpulan diatas, maka saran-saran yang dapat diberikan adalah Pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan sistem *monitoring* hasil produksi dari sistem *monitoring* pemeliharaan tanaman pertanian yang telah dilakukan, Pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dalam pembuatan prototype menggunakan sistem *reminder* dan *monitoring* terintegrasi berbasis IoT di sektor pertanian, Bagi petani yang belum menerapkan sistem IoT dapat menerapkan sistem IoT dalam memonitoring pemupukan dan penyiraman serta sistem *reminder*/pengingat agar mempermudah pemeliharaan pertanian serta menjamin kualitas hasil panennya.

Daftar Pustaka

- Ardian, Z., & Tombeng, M. T., 2020, PENERAPAN TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS SEBAGAI SISTEM MONITORING PADA MEDIA TANAMAN MENGGUNAKAN CLOUD TERINTEGRASI DAN SMARTPHONE, *Journal of Informatics and Computer Science*, Vol. 6 (1) pp. 23-25.
- Chandra, V. N., 2018, PERANCANGAN ALAT PENGINGAT, BAK SEMAI DAN PANDUAN UNTUK PERTANIAN ORGANIK, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya* Vol.7 (2) pp. 1243-1253.
- Hindersah, R., & Kuswaryan, S., 2020, Aplikasi Pemupukan Organik dan Hayati di Sawah Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat, *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* Vol.4 (1) pp. 1 - 8.
- Husdi, & Lasena, Y., 2020, Real Time Analisis Berbasis Internet Of Things Untuk Prediksi Iklim Lahan Pertanian, *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA* Vol.4 (3) pp. 834 - 840.
- Khairad, F., 2020, Sektor Pertanian di Tengah Pandemi COVID-19 ditinjau Dari Aspek Agribisnis The Agricultural Sector in the COVID-19 Pandemic Reviewed From the Agribusiness Aspect, *Jurnal Agriuma* Vol. 2 (2) pp. 82-89.
- Khairunisa, C., Triyanto, D., & Nirmala, I., 2018, IMPLEMENTASI SISTEM PENGENDALIAN PEMUPUKAN DAN PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DENGAN ANTARMUKA WEBSITE, *Jurnal Coding, Rekayasa Sistem Komputer*, Vol. 06 pp 87-96.

- Liandana, M., Sucipto, A. R., & Setiawan, W., 2019, Penerapan Sistem Monitoring Temperatur, pH, dan Kelembaban Tanah untuk Tanaman Sayur di Banjar Dinas Asah Gobleg, *JURNAL ILMIAH POPULER*, Vol. 1(3) pp. 47-53.
- Nasution, N., & Hasa, M. A., 2020, IoT Dalam Agrobisnis Studi Kasus : Tanaman Selada Dalam Green House, *IT Journal Research and Development (ITJRD)*, Vol. 4 (2) pp. 86.
- Rasmikayat, E., & Saefudi, B. R., 2018, ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MAMPU MENDORONG PETANI MANGGA UNTUK MENINGKATKAN PERILAKU AGRIBISNISNYA PADA ERA GLOBALISASI, *Paradigma Argibisnis*, Vol.1 (1) pp. 1-8.
- Saputra, A., Ananda, & S.S, D. S., 2019, APLIKASI MNITORING HASIL PRODUKSI DAN PENGINGAT JADWAL PERAWATAN TANAMAN KELAPA SAWIT DENGAN PERANGKAT MOBILE BERBASIS ANDROID, *Jurnal Teknik Informatika*, Vol 1 pp.1-10.
- Sinaga, A., & Aswardi., 2020, Rancangan Alat Penyiram Dan Pemupukan Tanaman Otomatis Menggunakan RTC Dan Soil Moisture Sensor Berbasis Arduino, *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, Vol. 1 (2) pp. 150-157.
- Syahputra, A., Armayan, R. R., & Syahmalluddin, L. S., 2020, PENGARUH COVID-19 TERHADAP AKTIVITAS SOSIAL DAN EKONOMI MASYARAKAT LHOKSEUMAWE, *ETNOREFLIKA: Jurnal Sosial dan Budaya*, Vol. 9 (3) pp. 226 - 237.