

Pembelajaran Strategi Bisnis Untuk Komersialisasi Teknologi Traktor Autonomous : Studi Banding

1st Anastasia Arlyanti
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Surabaya, Indonesia
anastasiaarlyanti@student.telkomu
niversity.ac.id

2nd Domingo Bayu Baskara
Fakultas Ekonomi dan bisnis
Universitas Telkom
Surabaya, Indonesia
Dominggobayu@telkom
university.ac.id

3rd Silvi Istiqomah
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Surabaya, Indonesia
Silviistiqomah@telkomuniversity.ac.
id

Abstrak — Perkembangan teknologi pertanian berkembang pesat karena memberikan dampak positif terhadap sosial dalam meningkatkan produktivitas petani. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan agar mendapatkan Pengetahuan baru dan pemahaman yang lebih mendalam tentang teknologi mesin traktor otonom. Studi banding digunakan berdasarkan studi kasus traktor Autonomoust dan Traktor Otonom John Deere 8R 410 sebagai produk teknologi pertanian Membandingkan kekuatan dan kelemahan produk serta peluang yang digunakan untuk menghadapi ancaman yang ada akan membantu peneliti untuk memahami proses dan strategi komersialisasi.

Kata kunci : Analisis perbandingan; Traktor otonom; Teknologi pertanian

I. PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan dasar pondasi ekonomi sesuatu bangsa, dengan adanya pengembangan pada sektor pertanian yang baik akan berimbas pada perekonomian yang stabil. Perkembangan pada sektor pertanian terhadap perekonomian suatu bangsa adalah berbanding lurus. Suatu bangsa dapat dinyatakan menjadi bangsa yang maju apabila seluruh kebutuhan primer rakyatnya terpenuhi salah satunya yaitu kebutuhan pangan (Puspitasari 2019). Sedangkan saat ini perubahan iklim tidak menentu dan tidak dapat diperkirakan sehingga menjadi masalah yang krusial karena sektor pertanian yang masih bergantung, dan mudah terkena dampak perubahan suhu dan cuaca, (Area 2022). Masalah – masalah pada sektor pertanian tersebut akan memicu manusia untuk mencari solusi dan akan mulai merencanakan berbagai alternatif solusi untuk menjaga keberlangsungan hidup di planet ini. Oleh karena itu saat ini banyak inovasi-inovasi yang dikembangkan untuk digunakan di bidang pertanian, setelah adanya inovasi-inovasi ini akan diteliti dan dikembangkan agar dapat menjadi bagian dari solusi bagi permasalahan tersebut (Rustam Efendi 2022). Maka dari itu penerapan teknologi inovasi pertanian berperan dalam meningkatkan produktivitas usaha tani, sehingga berpeluang untuk meningkatkan kesejahteraan hidup, dan meningkatkan ketahanan pangan negara. (Anna Fatchiya 2020)

Digitalisasi dalam bidang pertanian telah memasuki era revolusi 4.0. *Smart farming* 4.0 berpotensi besar untuk meningkatkan pendapatan para petani dan berkontribusi terhadap keberlanjutan pertanian. *Smart farming* dapat meningkatkan ketepatan dalam pemberian input tanaman dan lahan pertanian oleh karena itu pertanian Indonesia perlu didukung dengan teknologi dan mesin yang dapat meningkatkan produktivitas petani, salah satu teknologi pertanian *Smart farming* 4.0 adalah traktor otonom. (Andrea Knierim 2019)

Smart farming merupakan salah satu metode pertanian cerdas

berbasis teknologi yang menggunakan Artificial Intelligence(AI) untuk memudahkan petani melakukan pekerjaan. Revolusi Pertanian 4.0 atau *Smart farming* yang merupakan gabungan dari komponen *internet of things*, *artificial intelligence*, *human- machine interface*, teknologi robotik dan sensor serta teknologi *3D printing* telah mendorong berkembangnya inovasi pertanian Yaitu dengan munculnya mesin inovasi pertanian baru salah satunya Mesin Autonomous (traktor tanpa awak) dengan menggunakan robot yang telah dikembangkan untuk tujuan meningkatkan dan mempermudah budi daya pertanian seperti membersihkan gulma secara mekanis, aplikasi pupuk atau memanen buah. (Rachmawati 2021)

Penelitian ini berisikan tentang ulasan mengenai komersialisasi Traktor Otonom John Deere 8R 410 dan inovasi Traktor Autonomous berdasarkan riset perbandingan kedua Traktor tersebut. yaitu Traktor Otonom John Deere 8R 410 dan Traktor Autonomous merupakan dua Inovasi pada pertanian. 4.0 yang berperan penting pada kemajuan bidang pertanian dan meningkatkan Produktivitas pertanian. Studi ini akan memberikan gambaran model bisnis komersialisasi Traktor Otonom John Deere 8R 410 dan Traktor Autonomous. Studi ini dapat digunakan oleh investor berbasis teknologi pertanian untuk memberi keputusan berinvestasi pada inovasi teknologi pertanian tersebut.

II. TINJAUAN LITERATUR

Studi kasus diambil dari Traktor Otonom John Deere 8R 410 dan inovasi Traktor *Autonomous* yang merupakan produk inovasi dan perkembangan pertanian 4.0 dalam komersialisasi produksi traktor otonom. Metodologi penelitian yang digunakan yaitu membandingkan keunggulan dan kelemahan kedua jenis traktor serta peluang yang mungkin berfungsi untuk dijadikan strategi dalam menghadapi ancaman yang mungkin ada dan akan membantu peneliti dalam memahami proses komersialisasi traktor otonom. Tahap pertama kita menganalisis kecepatan mesin untuk dibandingkan. Tahap kedua kita menganalisis jumlah energi yang digunakan masing-masing traktor. Terakhir, kami menguraikan daya saing strategis dari kedua studi kasus tersebut untuk menguraikan cara mencapai laba di atas rata-rata.

III. METODE

3.1 Sumber Daya dan Kemampuan

Perkembangan teknologi pada bidang pertanian memainkan peran penting dalam industri manufaktur teknologi pertanian dan memegang pangsa pasar global yang signifikan [8]. Negara-negara seperti Rusia, Amerika Serikat dan Brasil

merupakan negara yang bidang pertaniannya mulai menggunakan traktor otonom. Mereka memiliki sumber daya alam yang mendukung produksi Traktor Autonomous dengan skala besar. Selain itu, negara-negara ini telah mengembangkan rantai pasokan dan infrastruktur yang matang untuk mendukung Traktor Autonomous, termasuk pabrik modern dan jaringan distribusi yang efisien. Selain itu, negara kita juga memiliki potensi untuk mengembangkan industri traktor Autonomous dikarenakan sekitar 29,59% mata pencarian utama penduduk Indonesia berada di sektor pertanian, perkebunan (Badan Statistik Pertanian 2022).

Pasar Traktor Autonomous global diperkirakan tumbuh secara signifikan dalam beberapa tahun mendatang. Pada tahun 2023, nilai pasar ini mencapai sekitar USD 2,8 miliar dan diperkirakan akan tumbuh dengan CAGR (Compound Annual Growth Rate) sebesar 18,5% hingga tahun 2032 (IMARC). Beberapa faktor utama yang mendorong pertumbuhan ini adalah meningkatnya adopsi teknologi pertanian. presisi, kebutuhan akan efisiensi operasional yang lebih tinggi, dan kurangnya tenaga kerja di sektor pertanian (Rissa Megavitr, 2022).

Indonesia memiliki potensi yang besar untuk memproduksi traktor Autonomous secara mandiri, didukung oleh keberagaman sumber daya alam dan tenaga manusia yang terampil. Dengan salah satu keanekaragaman hayati terkaya di dunia, Indonesia memiliki akses ke berbagai jenis bahan baku yang dapat digunakan dalam pembuatan traktor Autonomous, seperti baja, aluminium, dan plastik. Selain itu, sumber daya alam seperti batu bara dan gas alam dapat mendukung produksi energi yang diperlukan untuk proses manufaktur. Di samping itu, Indonesia juga memiliki tenaga manusia yang terampil dan berpengalaman dalam berbagai bidang teknologi, termasuk rekayasa mekanik, elektronika, dan pemrograman komputer. Dengan memanfaatkan sumber daya alam dan sumber daya manusia ini secara efektif, Indonesia dapat mengembangkan industri manufaktur yang kuat untuk memproduksi traktor Autonomous yang inovatif dan berkualitas tinggi, tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, tetapi juga untuk pasar global. Dengan demikian, Indonesia memiliki potensi untuk menjadi pemain utama dalam industri traktor Autonomous di masa depan. (Indonesia.go.id., 2022).

Dengan memanfaatkan sumber daya alam ini secara efektif, Indonesia mempunyai peluang untuk mengembangkan rantai pasokan lokal yang kuat untuk industri teknologi pertanian, serta mengurangi ketergantungan pada bahan baku impor dan mendorong pertumbuhan ekonomi industri. Dengan memanfaatkan sumber daya alam ini secara efisien, Indonesia dapat membangun industri lokal yang kompetitif di bidang manufaktur teknologi pertanian serta, mengurangi ketergantungan pada produk impor dan menciptakan asosiasi ekonomi yang penting di dalam negeri. Melimpahnya sumber daya alam seperti Aluminium di Indonesia membuka peluang untuk berdirinya industri teknologi pertanian di dalam negeri. Oleh karena itu, potensi sumber daya alam Indonesia dapat menjadi faktor kunci dalam pengembangan industri negara adidaya lokal (Ari Dwiyono, 2023)

3.2 Material Traktor

Saat ini Traktor merupakan salah satu alat yang menjadi pilihan utama untuk digunakan dalam bidang pertanian, dengan adanya traktor Autonomous bertujuan untuk meningkatkan teknologi pertanian pada traktor konvensional dengan fokus pada peningkatan keefesiansian energi, daya tahan, produktifitas, dan keselamatan bawaan (Slamet Nugrahono, 2019).

Traktor Autonomous merupakan salah satu varian traktor yang dikembangkan di Indonesia dan memiliki sifat ramah lingkungan karena didukung dengan adanya mesin hybrid yang dapat mengurangi emisi yang dihasilkan selama penggunaan

traktor. Keunggulan traktor ini tampak jelas dibandingkan dengan traktor konvensional lainnya, terutama dalam stabilitas dalam berjalan di atas medan pertanian di Indonesia, serta memiliki mesin yang lebih sesuai dari pada traktor autonomous luar negeri, dan bobot yang relatif lebih ringan jika dibandingkan dengan jenis traktor autonomous lainnya. Untuk mengetahui tentang bahan baku traktor Autonomous yang didapatkan melalui diskusi bersama tim pengembang traktor Autonomous IT Telkom Surabaya, maka diperlukan tabel apa saja komponen penyusun dari traktor Autonomous IT Telkom Surabaya. Skema traktor didapatkan dari wawancara bersama salah satu peneliti traktor di IT Telkom Surabaya. Untuk Komponen Bill Of Material LIB terdapat pada Tabel 1, salah satu karakteristik utama dari Traktor Autonomous memiliki teknologi seperti berbagai fitur yaitu seperti memakai bahan bakar biosolar dan hybrid sehingga lebih ramah lingkungan, dibekali remote pengendali jarak jauh, sensor anti terguling dan aktuator.

Bahan Baku				
No	Komponen	Item	Harga	Total
Membangun Base Traktor Listrik:				
1	Motor Listrik BLDC (Brushless) 3000 Watt	1	Rp 4.000.000	Rp 4.000.000
2	Controller Motor BLDC 72V	1	Rp 800.000	Rp 800.000
No	Komponen	Item	Harga	Total
3	Wiring Kabel	1	Rp 200.000	Rp 200.000
4	Gardan Belakang	1	Rp 3.500.000	Rp 3.500.000
5	Gearbox	1	Rp 1.000.000	Rp 1.000.000
6	Rem Disc Brake	1	Rp 2.000.000	Rp 2.000.000
7	Gas (Throttle)	1	Rp 500.000	Rp 500.000
No	Komponen	Item	Harga	Total
8	Steering sistem	1	Rp 300.000	Rp 300.000
9	Solid Axle	1	Rp 1.500.000	Rp 1.500.000
10	Battera Aki Deep Cycle 4Amp/H	2	Rp 4.000.000	Rp 8.000.000
11	Besi kerangka mekanik	1	Rp 2.500.000	Rp 2.500.000
12	Roda Traktor diameter 40 cm	2	Rp 1.100.000	Rp 2.200.000
13	Cover Kerangka	1	Rp 1.000.000	Rp 1.000.000
Membangun Alat Pembajak:				
1	Rotary Tiller Tipe 101B	1		Rp 5.000.000

Membangun Base Mode Penumpang:				
No	Komponen	Item	Harga	Total
1	Steering Mode Penumpang	1	Rp 1.000.000	Rp 1.000.000
2	Kursi Penumpang	1	Rp 1.000.000	Rp 1.000.000
3	Panel Kendali	1	Rp 1.000.000	Rp 1.000.000
4	Ultrasonic Sensor	1	Rp 49.000	Rp 49.000
5	Infrared Sensor	1	Rp 69.500	Rp 69.500
6	Kamera	1	Rp 750.000	Rp 750.000
7	Inertial Navigation System (INS)	1	Rp 2.648.000	Rp 2.648.000
8	Light Detection and Ranging (LIDAR)	1	Rp 530.000	Rp 530.000
9	Global Positioning System (GPS):	1	Rp 935.000	Rp 935.000
10	Kerangka Base Penumpang	1	Rp 2.500.000	Rp 2.500.000
11	Cover Kerangka Base Penumpang	1	Rp 1.000.000	Rp 1.000.000
12	Murr & Baut	53	Rp 2.100	Rp 111.300
Total hpp		Rp 44.092.800		
Total Jumlah Produksi		Rp 31.746.816.000		

3.3 Perumusan Strategi

Setiap jenis traktor memiliki beberapa karakteristik, Saat pengguna akan memilih jenis traktor tertentu, banyak faktor yang harus dipertimbangkan. Aspek-aspek seperti biaya awal, masa pakai, bobot, kemudahan dalam pengendalian, dan kedalaman membajak, semuanya memiliki peran penting dalam proses seleksi traktor. Berikut adalah tabel perbandingan karakteristik traktor *autonomoust* ITTelkom Surabaya dengan traktor Quick serta traktor *autonomoust* John Deere.

Traktor <i>Autonomous</i> John Deere 8R 410	Traktor <i>Autonomous</i> ITTelkom Surabaya
Daya Mesin: 3020 watt	Daya mesin : 300 Watt
Kapasitas Bahan Bakar: 37,1 liter	Kapasitas Bahan Bakar: 17 Liter dan system hybrid
Maksimal Kedalaman	Maksimal Kedalaman

Cangkul :20	Cangkul : 18
<i>Autonomoust non hybrid</i>	<i>Autonomoust hybrid</i>
Rp 7.812.500.000	Rp 72.450.000

Pada penelitian ini, analisis yang dipergunakan untuk menghasilkan solusi strategi bisnis adalah analisis SWOT yang membantu mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman perusahaan. Dengan menggunakan analisis SWOT, penelitian ini dapat mengembangkan strategi bisnis yang lebih efektif berdasarkan pemahaman menyeluruh tentang faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi bisnis. Analisis SWOT adalah metode yang dapat digunakan untuk perencanaan strategis yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman suatu proyek atau bisnis (Salman Hajiaghahi 2019).

Pada hal ini melibatkan penentuan tujuan perusahaan atau proyek bisnis dan mengidentifikasi faktor-faktor internal dan eksternal yang mendukung dan kondusif untuk mencapai tujuan tersebut. Teknik ini diciptakan oleh Albert Humphrey, yang memimpin proyek penelitian di Universitas Stanford pada tahun 1960an dan 1970an, menggunakan data dari Perusahaan [14]. Teori Analisis SWOT adalah teori yang digunakan untuk merencanakan hal-hal yang berkaitan dengan SWOT. SWOT singkatan dari, S adalah *Strength*, W adalah *Weakness* atau kelemahan, O adalah *Opportunity* dan T adalah *Threat*. SWOT juga sering digunakan untuk menganalisis kondisi di mana suatu rencana akan disusun untuk melaksanakan suatu program kerja (Salman Hajiaghahi 2019).

Traktor adalah perangkat yang meningkatkan produktifitas petani dan meningkatkan efesien pada sektor pertanian. Penelitian ini menggunakan analisis kelayakan dengan metode NPV (*Net Present Value*), IRR (*Internal Rate of Return*), dan PP (*Payback Period*). Pada studi Kelayakan dapat dilakukan untuk melihat dan menilai kelayakan investasi baik pada suatu proyek maupun bisnis yang sedang berjalan. Studi kelayakan yang dilakukan untuk menilai kelayakan sebuah proyek yang akan dijalankan disebut dengan studi kelayakan proyek, sedangkan studi kelayakan yang dilakukan untuk menilai kelayakan dalam pengembangan sebuah usaha disebut dengan studi kelayakan bisnis. Yang di maksud layak atau tidak layak pada penelitian ini adalah perkiraan bahwa proyek tersebut akan dapat atau tidak dapat menghasilkan keuntungan yang layak bila telah dioperasionalkan (Domingo Bayu Baskara, 2023).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah menjelaskan karakteristik teknologi traktor *autonomoust* ITTelkom Surabaya, kesimpulan yang relevan dapat diambil untuk membangun analisis SWOT, sehingga memungkinkan penilaian yang lebih komprehensif terhadap kekuatan, kelemahan, peluang dan ancamannya dalam aplikasi spesifik dan konteks pasar. Oleh karena itu, pemahaman menyeluruh tentang karakteristik masing- masing teknologi ini dapat membantu mengembangkan strategi yang lebih efektif dalam lingkungan bisnis yang kompetitif

SWOT	Traktor <i>Autonomoust</i>	Traktor <i>Otonom John Deere 8R 410</i>
Kekuatan	<ul style="list-style-type: none"> - Tersedia Desain Modular - Memakai sistem auto starter <p>Menggunakan bahan bakar hybrid</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Memiliki enam pasang kamera stereo - Aplikasi AutoPath mampu melakukan semua tugas non-robot
Kelemahan	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak intuitif - Tersedia perangkat keras/perangkat pengukuran yang tidak khusus <p>Rasio kebisingan terhadap sinyal yang menantang</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Biaya yang diratakan (levelized cost) tinggi - Kepadatan energi yang lebih rendah <p>Aplikasi energi tinggi</p>
Peluang	<ul style="list-style-type: none"> - Masih sedikit produsen tersebut di Indonesia - Kebijakan pemerintah yang mendukung pengembangan industri pertanian <p>mengoptimalkan waktu kerja dan menghasilkan lebih banyak hasil pertanian</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mengembangkan model traktor otonom dengan fitur-fitur baru - Persaingan dari produsen yang masih sedikit <p>Kemampuan analisa medan</p>
SWOT	Traktor <i>Autonomoust</i>	Traktor <i>Otonom John Deere 8R 410</i>
Ancaman	<ul style="list-style-type: none"> - Petani masih kurang memahami teknologi yang digunakan. - Perubahan kebijakan pemerintah atau regulasi dapat mempengaruhi pasar traktor. <p>Masih berada di tahap penelitian</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Penggunaan bahan bakar yang tinggi - Kurang optimalisasi Tenaga Energi - Tidak familiar dengan mesin kendali

Melimpahnya pasokan nikel di Indonesia membuka peluang untuk berdirinya industri *autonomust* traktor dengan menggunakan teknologi *hybrit* di dalam negeri. Oleh karena itu, potensi sumber daya alam Indonesia dapat menjadi faktor kunci dalam pengembangan industri negara adidaya lokal (Anwar Malik 2019). Dilansir dari berita, bahwa Saat ini, produksi bijih nikel Indonesia memang terbanyak di dunia dengan angka 1,6 juta ton pada 2022. Dengan demikian, Indonesia berharap jadi pemain utama dalam pengembangan *autonomust* traktor *hybrit* di dunia (Anwar Malik 2019).

V. KESIMPULAN

Penelitian ini menyoroti bahwa traktor *autonomust* ITTelkom Surabaya memiliki keunggulan teknis yang signifikan dibandingkan dengan traktor *autonomust* luar negeri untuk digunakan pada pertanian di Indonesia, termasuk biaya pembelian, daya yang digunakan. Selain itu, potensi traktor *autonomust* ITTelkom Surabaya sebagai solusi traktor *hybrit* telah dibuktikan, memberikan penghematan pemakaian bahan bakar dan kemampuan pengurangan emisi yang dihasilkan selama proses pengolahan sawah. Mengingat keunggulan teknis Indonesia dan sumber daya nikel yang melimpah, penciptaan industri traktor *autonomust hybrit* di dalam negeri dapat menjadi langkah strategis yang menjanjikan untuk mendukung pengembangan teknologi energi baru yang berkelanjutan. Namun dari segi ekonomi perlu dilakukan kajian yang lebih dalam dan komprehensif, juga mempertimbangkan aspek umur, pemeliharaan, dan infrastruktur.

REFERENSI

- [1] Domingo, B. B., Silvi, I., Benazir, I. A. M., Ines M. N., Reinardus A. N. P. (2023). Peningkatan Akselerasi Bisnis Industri Pangan Melalui Identifikasi Kekuatan Bisnis Produk di UMKM Binaan Telkom CDC. Jurnal Pengabdian Masyarakat dan aplikasi Teknologi.
- [2] Hadi, V. A. (2020). Kajian kelayakan ekonomi dan finansial dari pengoperasian O-BAHN (Rute Yogyakarta International Airport ke Candi Borobudur).
- [3] Karimah, N. (2020). Analisis Kelayakan Finansial Usaha Penyewaan Traktor Tangan dan Kerbau +). Keadaan Pekerja di Indonesia Agustus 2023 . Jakarta: Badan Pusat Statistik. Diambil kembali dari Badan Pusat Statistik Indonesia.
- [4] Sagita, R. E. (2022). Teknologi pertanian masa depan dan peranannya dalam menunjang ketahanan pangan. Sultra Journal of Mechanical Engineering (SJME), 1-12.
- [5] Salman Hajiaghasi, A. S. (2019). Hybrid energy storage system for microgrids applications: A review. Journal of Energy Storage.
- [6] Slamet Nugrahono, M. H. (2019). Buku petunjuk cara pembuatan traktor tangan. Jakarta: Departemen Perindustrian, Badan Penelitian dan Pengembangan Industri.
- [7] Andrea Knierim, Maria Kernecker, Klaus Erdle, Teresa Kraus, Friederike Borges & Angelika

- Wurbs.(2019) "Smart farming technology innovations – Insights and reflections from the German Smart- AKIS hub." NJAS - Wageningen Journal of Life Science.
- [8] Anna Fatchiya, Siti Amanah, Yatri Indah Kusumastuti(2020). "Penerapan Inovasi Teknologi Pertanian dan Hubungannya dengan Ketahanan Pangan Rumah Tangga Petani." Jurnal Penyuluhan.
- [9] Anwar Manik, Achwil Putra Munir dan Saipul Bahri Daulay(2019). "Pengaruh Kecepatan Pada Beberapa Model Implementasi." Keteknikan Pertanian.
- [10] Area, Universitas Medan(2020). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Pertanian dan Cara Mengatasinya. <https://bakri.uma.ac.id/dampak-perubahan-iklim-terhadap-pertanian-dan-cara-mengatasinya/> (diakses Maret 30, 2024).
- [11] Dwi Khoirul Afandi, , Ir. Setiyo Harri, MS , Askin, S.TP., M.T(2019). "Studi Konsumsi Energi Pada Pengolahan Tanah Sawah (Studi Kasus di Desa Rambigundam, Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Jember)." Studi Konsumsi Energi Pada Pengolahan Tanah Sawah.
- [12] I Wayan Tika, Sumiyati, Ni Nyoman Sulastri, Ida Ayu Gede Bintang Madrini, Mentari (2023). "Efisiensi Kinerja Traktor Singkal dan Traktor Rotari pada Pengolahan Tanah di Subak." JURNAL BETA (BIOSISTEM DAN TEKNIK PERTANIAN).
- [13] Puspitasari, Retno Dwi (2019). "Pertanian Berkelanjutan Berbasis Revolusi Industri 4.0." Jurnal Layanan Masyarakat Universitas Airlangga.
- [14] Rachmawati, Rika Reviza (2021). "Smart Farming 4.0 to Build Advanced, Independent, and Modern Indonesian Agriculture." Forum Penelitian Agro Ekonomi.
- [15] Rustam Efendi, Diang Sagita (2022). "Teknologi pertanian masa depan dan peranannya dalam menunjang ketahanan pangan ." sultra journal of mechanical engineering.
- [16] Zulias Mardinata, Zulkifli (2019). "Analisis Kapasitas Kerja Dan Kebutuhan Bahan Bakar Traktor Tangan Berdasarkan Variasi Pola Pengolahan Tanah, Kedalaman Pembajakan Dan Kecepatan Kerja ." AGRITECH.
- [17] Statistik, B. P. (2022). "Persentase Tenaga Kerja Informal Sektor Pertanian (Persen)".
- [18] D. Ahmad, P. Bunayah, S. Istiqomah, and M. Hisjam, (2019) "Optimization of Network Design for Charging Station of Electric Car with Center of Gravity Method : A Case study,"