

Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Volume 1, Nomor 4, Mei 2023, Halaman, 131-140
e-ISSN: 2986-6340
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7946497>

Analisis Kesiapan Industri Pada Revolusi Industri Robotika 4.0 di Bandung Raya

Dimas Reza Septiansyah¹, Ilyasa Nafan Faza², Muqsit Muhammad Hanif³, Nurulazmi Zakiah Samilah⁴, Rafa'a Muhammad Aqsha⁵, Rama Wijaya Abdul Rozak⁶

¹²³⁴⁵⁶Departemen Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Indonesia
Email : ^{1*}dimasrezas@upi.edu

Abstrak

Untuk mewujudkan Indonesia yang terlibat ke dalam 10 negara dengan perekonomian terkuat di dunia tahun 2030 sesuai dengan visi Indonesia Making 4.0, pengukuran kesiapan industri pada revolusi industri 4.0 perlu dilakukan untuk mengetahui sejauh mana fase industri masa sekarang. Bandung Raya merupakan kota penyumbang ekonomi di Indonesia, dan terhitung memiliki 25.797 industri aktif. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kesiapan industri terhadap revolusi industri 4.0 di Bandung Raya. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan wawancara terhadap narasumber berupa teknisi yang bekerja. Terdapat 5 indikator bidang penilaian untuk mengukur kesiapan industri yaitu : (1) Manajemen dan Organisasi, (2) Orang dan Budaya, (3) Produk dan Layanan, (4) Teknologi, (5) Operasi Pabrik. Dari indikasi tersebut diperoleh hasil yaitu PT Ultrajaya Milk Industry memiliki nilai 3,56 serta menempati level 3 kesiapan matang dengan 89% persentase kondisi kesiapan. PT Lakto Sehat mendapatkan nilai 3,45 menempati level 3 kesiapan matang dengan perolehan 86% persentase kesiapan. Dan PT Triana Harvestindo Nusantara memperoleh nilai 3,75 dan menduduki level 3 kesiapan matang dengan persentase 93,75% kesiapan pada revolusi industri 4.0. Bandung Raya yang diwakilkan 3 perusahaan tersebut dipandang siap menghadapi revolusi industri 4.0

Kata kunci : Kesiapan, Industri, Revolusi Industri 4.0

Pendahuluan

Memasuki era revolusi industri 4.0 menciptakan sistem baru yang lahir dan tumbuh di lingkup industri. Kagermann, dkk. (2013) menyatakan bahwa Industri 4.0 merupakan sebuah integrasi terbaru dari *Cyber Physical System* (CPS) serta *Internet of Things and Services* (IoT dan IoS) yang digabungkan ke dalam sistem industri serta berfokus terhadap manufaktur dan logistik. Periode industri 4.0 ini menitik beratkan pemaduan antara dunia digital dengan dunia nyata pada industri. Hal ini akan menciptakan basis antara kolaborasi dan komunikasi secara satu waktu dimana saja dan kapan saja dengan sesuai pendayagunaan Teknologi Informasi (IT) untuk menghasilkan optimasi yang efektif serta efisien (Herman dkk, 2016).

Meningkatkan efisiensi dan kemajuan pada periode revolusi industri dapat dicapai dengan berbagai standarisasi kompetensi industri. Hal yang utama ialah penggunaan mesin otomasi dan robotika. Otomatisasi ialah sebuah metode untuk perolehan data dari jalur produksi dan kontrol mesin secara otomatis (Yusufadz dkk, 2022). Sistem otomasi yang bekerja mesti telah menerapkan kecerdasan buatan, hal ini merupakan karakteristik unik yang ada pada revolusi industri 4.0 (Kusnadar, 2018).

Dengan peningkatan mutu dan kualitas sebuah mesin, perusahaan mendapatkan arah efektivitas yang signifikan serta kemampuan untuk menghasilkan produk yang lebih banyak. Van Harling (2018) melalui penelitiannya membuktikan bahwa penggunaan mesin berkualitas dapat memproduksi hasil lebih efisien, dengan perbandingan 1:3 dibandingkan dengan metode konvensional. Hal ini sejalan dengan tujuan revolusi industri 4.0 yang meminimalkan peran manusia sebagai operator.

Hakikatnya, sebuah mesin tidak akan berjalan dengan lancar bila tanpa kemampuan tenaga kerjanya. Sumber daya manusia yang berkompentensi juga menjadi kunci terlaksananya era 4.0 dan pertumbuhan ekonomi (Idris, 2016). Perlunya kualifikasi kompetensi tenaga kerja, ini akan menjadi langkah awal mendapatkan pekerja yang berkualitas. Uji kompetensi diciptakan untuk mengukur kecakapan kerja seseorang. Dengan begitu melalui uji kompetensi maka indikator-indikator sebuah kompetensi seseorang akan dapat terpenuhi dan dikembangkan lebih lanjut, (Chinién, 2003).

Pemaknaan terhadap layanan produk dan operasi produk juga menjadi hal yang tak kalah penting. Pasalnya, keefektifan rantai pasok memerlukan pengembangan secara selaras baik dari segi layanan konsumen hingga internal operating (Kadim, 2017). Dengan begitu, ditargetkan bahwa operasi pabrik yang bekerja sudah terkonoketivitas dengan baik dan mudah diakses.

Pada perencanaannya, industri menjadi perhatian untuk mewujudkan visi Making Indonesia 4.0 yaitu menjadikan Indonesia terlibat dalam 10 negara dengan perekonomian terkuat di dunia tahun 2030 (Satya, 2018). Mengestimasi hal tersebut, kesiapan industri dalam menghadapi era revolusi 4.0 perlu diukur dengan kritis, ini ditujukan untuk mengetahui sejauh mana fase industri di Indonesia khususnya di Bandung Raya

Bandung Raya merupakan salah satu kota yang memiliki pasar industri yang mampu bersaing dengan kota-kota lainnya. Dikutip Open Informasi Jabar pada tahun 2021, terdapat 25.797 industri aktif di Bandung Raya. Jumlah ini menunjukkan bahwa Bandung Raya memiliki potensi untuk ikut berperan dalam kesuksesan Indonesia di bidang industri.

Beberapa peneliti telah melakukan riset untuk menguji kesiapan terhadap berbagai elemen bidang dalam menghadapi revolusi industri 4.0, dengan minat pembahasan yang berbeda baik dari metode hingga objek penelitian. Seperti minat fokus penelitian yang diambil oleh Anton, (2020) yang meneliti kesiapan implementasi teknologi pada era revolusi industri 4.0 dengan studi kasus sekolah di Kabupaten Banyumas. Dari riset yang dilakukan mendapatkan hasil bahwa sistem teknologi 4.0 sudah banyak diimplementasikan namun membutuhkan peningkatan.

Penelitian tersebut penulis tautkan dengan konsep dunia industri yang lebih kompleks. Dalam konteks industri, Paryanto, dkk. (2018) melalui penelitiannya telah menetapkan indikator-indikator acuan untuk mengukur sejauh mana tingkat kesiapan industri terhadap 4.0, yaitu manajemen dan organisasi, orang dan budaya, produk dan layanan, teknologi serta operasi pabrik. Dari penelitian tersebut, didapatkan rata-rata industri di Indonesia berada pada tahap “kesiapan sedang”.

Dari indikator tersebut, penulis melakukan pembedaan dengan indikasi yang diperinci dan penganalisisan atas kemajuan era. Hal ini difokuskan penulis untuk mengetahui perkembangan kesiapan industri pada masa kini, dalam menghadapi revolusi industri 4.0. Selain itu, penulis menitik ujikan lingkup penelitian yang hanya berada di Bandung Raya.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Metode Wawancara dan Metode Kualitatif Deskriptif. Wawancara digunakan untuk mengamati serta menaksir dengan baik bagaimana sistem otomasi hingga manajemen sumber daya manusia yang bekerja. Data utama yang digunakan

ialah hasil wawancara yang dilakukan untuk menggali informasi lebih dalam terhadap sudut pandang teknisi selaku sumber daya manusia yang terjun langsung melaksanakan sistem operasi di industri. Adapun kualifikasi narasumber wawancara, yaitu :

Tabel 1: Karakteristik Narasumber.

Karakteristik Narasumber Wawancara	
No	Kualifikasi
1.	Teknisi Aktif
2.	Bekerja dengan kurun waktu minimal 1,5 tahun
3.	Berkompetensi
4.	Berpengalaman
5.	Memiliki pengetahuan dan keahlian

Proses analisis penilaian ini akan didapatkan dari jawaban aktual narasumber wawancara tentang materi pertanyaan terkait, yang sesuai dengan kondisi lapangan. Selain itu, penulis melakukan studi literatur berbasis analisis dari berbagai sumber jurnal dan hasil penelitian yang terkait untuk pengumpulan informasi sebagai dasar teori dan dasar indikator penilaian. Penelitian ini dilakukan dengan waktu yang berbeda, dimulai pada tanggal 22 Maret 2023 hingga 27 Maret 2023, terhadap beberapa narasumber yang sudah ditentukan sebelumnya. Penelitian ini akan dilakukan pada 3 industri terkait, yaitu :

Tabel 2: Target Perusahaan.

No	Perusahaan	Alamat
1.	PT Ultra Jaya Milk Industry And Trading Company, Tbk	Padalarang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat
2.	PT Prima Lakto Sehat	Padalarang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat
3.	PT Triana Harvestindo Nusantara	Cimahi, Kota Cimahi, Jawa Barat

Industri perusahaan yang dipilih ialah industri pangan dan tekstil yang terbukti mendukung besar ekonomi di Indonesia. Pemilihan industri ini dikarenakan perusahaan terkait berdomisili di area Bandung Raya. Selain itu memiliki track record perusahaan yang baik dengan standar kualitas tertentu. Pada perusahaan tersebut juga menggunakan sistem otomasi yang memadai untuk dilakukan riset.

Deskripsi dan Analisis Data

Deskripsi

Untuk sistem wawancara, peneliti sudah mempersiapkan sekitar 36 pertanyaan yang terperinci dari 5 dasar indikator, yaitu :

1. Manajemen dan Organisasi

Indikator ini akan menganalisis tentang sejauh mana kebijakan perusahaan dalam kesiapannya terhadap revolusi industri 4.0. Hal tersebut dapat diasumsikan dengan dukungan manajemen pada keefisiensi sistem kerja.



Gambar 1: Level Manajemen dan Organisasi.

2. Orang dan Budaya

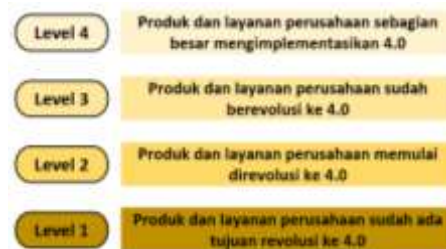
Budaya perusahaan tentang patuhan peraturan yang ada juga menjadi indikator pengukuran. Kecenderungan sikap karyawan terhadap inovasi perkembangan positif akan menunjukkan penerapan budaya revolusi industri yang baik.



Gambar 2: Level Orang Budaya.

3. Produk dan Layanan

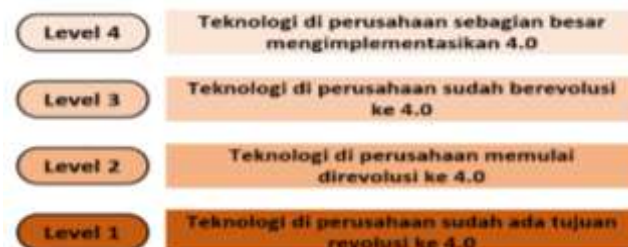
Penggunaan teknologi dalam memasarkan hasil produksi merupakan langkah awal penerapan 4.0. Digitalisasi produk menjadi salah satu indikasi penting yang membuktikan bahwa perusahaan mengikuti perkembangan zaman. Respon dan layanan positif terhadap konsumenpun ikut dipertimbangkan, hal ini menargetkan perusahaan untuk dapat menerima segala kritik dan saran pelanggan yang membangun, serta mampu memberikan kebaruan produk yang tepat sesuai minat pasar.



Gambar 3: Level Produk dan Layanan.

4. Teknologi

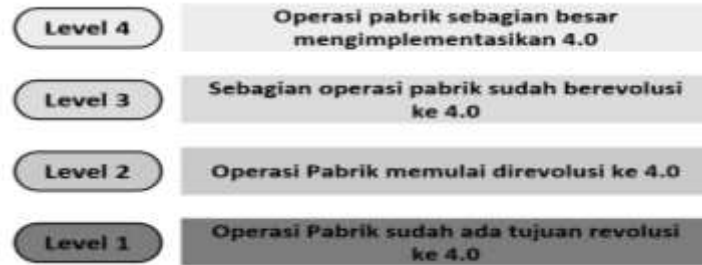
Pengimplementasian Internet of Things (IoT) menjadi sasaran yang akan menjadi elemen penilaian. Konektivitas antar sistem akan dievaluasi untuk mendapatkan hasil konkrit bukti kesiapan. Kolaborasi antara robot dengan sumber daya manusia perlu memiliki visi misi dan hubungan yang sudah cocok. Peningkatan keamanan berupa cyber data perusahaan perlu diterapkan, perusahaan mesti memiliki sikap acuh tentang data perusahaan dan berusaha untuk melindunginya.



Gambar 4: Level Teknologi.

5. Operasi Pabrik

Dalam pengoperasian pabrik hendaknya terdapat pengolahan data yang terpusat, dengan begitu sistem rantai pasok hingga sistem cerdas terkoneksi dengan baik. Standar yang baik pada otomatisasi perusahaan dan perawatan mesin perlu diperhatikan untuk membangun perusahaan yang sadar revolusi industri 4.0.

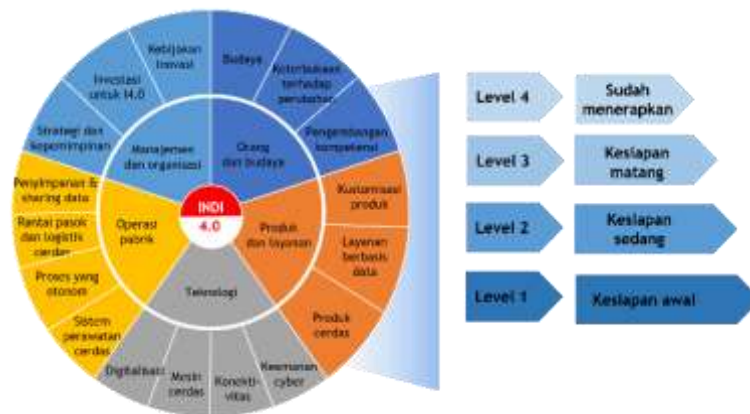


Gambar 5: Level Operasi Pabrik.

Dari masing-masing indikator terdapat pembobotannya sendiri, hal ini bertujuan untuk menstandarkan prioritas yang ada. Nilai pada setiap indikator merupakan satuan dari nilai bidang yang terdefinisi.

- Manajemen dan Organisasi: 17,5%
- Orang dan Budaya: 30,0%
- Produk dan Layanan: 17,5 %
- Teknologi: 17,5%
- Operasi Pabrik: 17,5%

Pembobotan pada orang dan budaya diberi pembobotan besar karena kesuksesan revolusi industri 4.0 tergantung pada budaya serta kesiapan sumberdaya manusia yang akan mengimplementasikannya.



Gambar 6: Indikator dan Level Kesiapan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil wawancara yang dilakukan peneliti terhadap beberapa teknisi yang sudah bekerja kurangnya sekitar 1,5 tahun, didapati hasil :

PT Ultra Jaya Milk Industry And Trading Company, Tbk



Grafik 1: PT Ultrajaya

Secara umum hasil pengukuran dapat dilihat dari grafik, dengan keterangan nilai :

- Managemen dan Organisasi: 4
 - Orang dan Budaya: 4
 - Produk dan Layanan: 4
 - Teknologi: 2
 - Operasi Pabrik: 3,5
- Total Nilai: 3,56 (Level 3)

Perusahaan ini memiliki total nilai 3,56, yang artinya menempati level 3 dengan kesiapan matang. Pada realisasinya, perusahaan ini sudah menerapkan evaluasi hasil kerja yang baik dengan menerima inovasi dari karyawan. Dalam pengembangannya, dapat menyediakan lingkungan nyaman serta makanan bergizi untuk kesejahteraan tenaga kerjanya. Kompetensi setiap sumberdaya manusia telah terverifikasi yang terbukti dari proses recruitment dan juga pelatihan 5 tahun sekali pada bentuk kerjasama yayasan pelatihan tertentu. Selalu berinovasi pada produk dan layanan yang dilandaskan minat konsumen untuk meningkatkan kualitas dan mutu hasil produksi. Standar mesin yang bekerja sudah terotomasi dengan baik dan sudah dilengkapi sensor pengaman yang membuktikan penerapan teknologi 4.0 bekerja. Pengimplementasian IoT masih perlu ditingkatkan untuk membangun konektivitas yang lebih sempurna. Perawatan pada sistem dan mesin sudah terjadwal dengan baik dan didukung oleh perusahaan sehingga mesin diupgrade secara berkala.

Sebagai salah satu perusahaan pangan yang besar di Jawa Barat, PT Ultra Jaya telah berhasil menerapkan indikator revolusi industri 4.0 dengan baik, dengan ada beberapa upaya yang masih dapat di kembangkan. Tercatat memiliki tingkat kesiapan 89% untuk menghadapi revolusi industri 4.0. Dengan begitu, perusahaan ini ditaksirkan mampu bersaing dengan perusahaan lainnya di era sekarang.



Grafik 2: PT Lakto Sehat.

Secara umum hasil pengukuran dapat dilihat dari grafik, dengan keterangan nilai :

- Manajemen dan Organisasi: 2,6
 - Orang dan Budaya: 4
 - Produk dan Layanan: 4
 - Teknologi: 2,75
 - Operasi Pabrik: 3,5
- Total Nilai: 3,45 (Level 3)

Dengan total nilai 3,45, perusahaan ini berada pada level 3 yaitu kesiapan matang. Perusahaan ini berhasil menerapkan evaluasi perusahaan dengan baik yang sudah terstruktur, sehingga dapat terus meningkatkan performanya. Sumber daya manusia yang tersaring berdasarkan kompetensinya sudah diterapkan sehingga karyawan bekerja dengan aktif dan diberikan kebebasan berinovasi hingga mendapatkan penghargaan. Pelatihan setiap karyawan akan dilakukan pada saat pembaruan mesin, dan uji coba sistem untuk mengembangkan mutu pekerja. Perusahaan bersedia menjalankan inovasi yang dilandasi oleh saran positif konsumen untuk meningkatkan kenyamanan. Digitalisasi sistem absen yang berlaku dengan *fingerprint* dan *face recognition* untuk membudidayakan hadir tepat waktu serta jujur. Konektivitas antar mesin proses hingga mesin *filling* sudah berstandar baik dengan dilengkapi sensor keamanan dan juga dapat di monitoring jarak jauh. Keamanan *cyber data* dan implementasi IoT masih bisa dikembangkan sehingga dapat memajukan efisiensi perusahaan. Sistem otomatisasi yang beroperasi sudah terencana dan mampu bekerja sama dengan pekerja konvensional yang ada. Pemeliharaan dan keamanan pada mesin dilakukan dengan jadwal teratur untuk mengatasi permasalahan serta pembaharuan sistem.

Bergerak pada sektor pangan, PT Lakto Sehat sudah mampu menerapkan indikator kesiapan revolusi industri 4.0 dengan matang. Memiliki persentase 86% dan terdapat beberapa saran peningkatan sehingga mampu mewujudkan efektifitas yang lebih baik. Namun secara garis besar sudah bijak menerapkan segala indikator 4.0. Sebagai perusahaan yang baru berdiri tahun 2015, berhasil menunjukkan progres positif menjadi pendatang baru.



Grafik 3: PT Triana Harvestindo.

Secara umum hasil pengukuran dapat dilihat dari grafik, dengan keterangan nilai :

- Manajemen dan Organisasi: 2,6
 - Orang dan Budaya: 4
 - Produk dan Layanan: 4
 - Teknologi: 4
 - Operasi Pabrik: 4
- Total Nilai: 3,75 (Level 3)

Mendapatkan total nilai 3,75 dan menduduki level 3 dengan tingkat kesiapan matang. Perusahaan ini mampu menjalankan evaluasi perusahaan yang ada serta menerima inovasi karyawan dengan baik, dengan cara memberi kebebasan untuk mengembangkan diri. Memiliki standarisasi sumber daya alam yang kompeten dan rutin melakukan pelatihan teknis pada saat awal masuk hingga awal menduduki jabatan. Menjalankan ketertiban perusahaan dengan pemberlakuan hadiah dan hukuman yang sudah diterapkan, guna membangun budaya disiplin perusahaan. Pada pengembangannya, perusahaan ini memperkenankan segala inovasi dan bentuk mesin dari luar negara untuk mencapai efektifitas produksi. Ketersediaan untuk menampung saran produk serta selalu memberikan layanan terbaik terhadap konsumen untuk meningkatkan citra baik perusahaan. Absensi karyawan sudah berbasis *finger print* dan mendigitalisasi pemasaran produk, membuktikan kesiapannya pada produk cerdas. Mesin yang bekerja sudah terkoneksi dengan standar yang terotomasi dengan baik, seperti mesin *picanol*. Sensor yang bekerja digunakan untuk memberikan efisiensi kerja sehingga tidak dibutuhkan pekerja konvensional berlebih. Penerapan mesin yang mampu di monitoring dari jarak jauh digunakan sebagai pengaplikasian IoT di perusahaan. Menggunakan server perusahaan untuk menyimpan data perusahaan serta kesiagaan dalam pengamanan *cyber data* menjadi point tambah perusahaan yang artinya peduli dengan segala kekayaan evidensi perusahaan. Sistem pemeliharaan rutin dijalankan dengan baik sehingga mampu mengembangkan segala keperluan perusahaan.

Bergerak pada bidang tekstil yang turut menyokong ekonomi Indonesia membuat PT Triana Harvestindo menjadi salah satu perusahaan terbaik. Perusahaan ini mampu menunjukkan kesiapan sangat matang untuk menghadapi era revolusi industri 4.0, dengan persentase kesiapan sebesar 93,75%. Sebagai perusahaan besar yang ditargetkan dapat bersaing dengan perusahaan luar negara, diharapkan mampu membawa nama Indonesia di kancah ekonomi dunia.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta pembahasan, 3 perusahaan yang dijadikan perwakilan industri di Bandung Raya dipandang sudah siap menghadapi revolusi industri 4.0, industri tersebut memiliki kesiapan yang matang. Hal ini didasari dari penilaian terhadap tanggapan narasumber saat dilakukan wawancara. Pada 5 bidang indikator penilaian berada dalam level baik, dengan sedikit perlunya pengembangan. Pengembangan tersebut ialah perealisasi Internet of Things pada konektivitas mesin yang ada. Analisa yang dilakukan menunjukkan bahwa perusahaan tersebut sudah cukup dalam mengimplementasikan teknologi, serta memiliki manajemen sumber daya manusia yang baik dalam mengupayakan visi perusahaan. Pelaksanaan inovasi dalam proses hingga produk sudah ditingkatkan sehingga dapat selalu mengikuti perubahan efektivitas yang terjadi.

Saran

Penelitian ini hanya berfokus pada industri besar dan dari wilayah yang dikenal dengan pusat industri baik. Dengan begitu, penilaian yang berlaku memiliki sedikit objek penelitian yang menggambarkan perusahaan yang berbeda.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambah objek penelitian agar dapat berupaya memberi potret realitas kesiapan industri dari berbagai kondisi perusahaan yang ada. Dari banyaknya objek akan menampilkan penilaian yang lebih beragam.

Referensi

- Anaam, I. K., Hidayat, T., Pranata, R. Y., Abdillah, H., & Putra, A. Y. W. (2022, June). Pengaruh trend otomasi dalam dunia manufaktur dan industri. In *Vocational Education National Seminar (VENS)* (Vol. 1, No. 1).
- Anton, A. (2020). Kesiapan Sekolah Dan Implementasi Pemanfaatan Teknologi Di Era Revolusi Industri 4.0 Pada Pembelajaran Bahasa Indonesia (Studi Kasus Di 15 Smp Negeri Di Kabupaten Banyumas).
- Chinien, C. (2003). Analytical survey: The use of ICTs in technical and vocational education and training. *UNESCO Institute for Information Technologies in Education*.
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016). Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios. Presented at the 49th Hawaiian International Conference on Systems Science.
- Idris, H. A. (2016). *Pengantar ekonomi sumber daya manusia*. Deepublish.
- Kadim, A. (2017). Penerapan Manajemen Produksi & Operasi di Industri Manufaktur.
- Kagermann, H., Lukas, W.D., & Wahlster, W. (2013). Final report: Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Industrie 4.0 Working Group.
- Kusnandar, A. (2019). Revolusi Industri 1.0 Hingga 4.0. *Forkoms FEB UGM*, 305.
- Paryanto, Ing., Sulaksono, S., Riznanto, B., & Rakhmawan, C. B. (2018). Indonesia Industry 4.0 Readiness Index – INDI 4.0, Kementrian Perindustrian Republik Indonesia
- Rohida, L. (2018). Pengaruh era revolusi industri 4.0 terhadap kompetensi sumber daya manusia. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Indonesia*, 6(1), 114-136.
- Satya, V. E. (2018). Strategi Indonesia menghadapi industri 4.0. *Info Singkat*, 10(9), 19-24. (SNTI) (Vol. 1, No. 1, pp. 227-232)
- Suwarno, S. M., & Ismanto, B. (2020). Evaluasi Tempat Uji Kompetensi Teknisi Otomotif dalam Peningkatan Mutu Lulusan Sekolah Menengah Kejuruan. *Kelola: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 7(1), 98-109.

- Van Harling, V. N. (2018). Analisis Perbandingan Produksi Sagu Secara Tradisional Dan Modern Pada Alat Parut Sagu Dengan Menggunakan Motor Penggerak Listrik. *SOSCIED*, 1(1), 57-64.
- Yusufadz, A. C., & Rosyidin, A. (2022, December). Analisis Penerapan Artificial Intelligence Dan Robotik Pada Industri Manufaktur Indonesia Dalam Menghadapi Era Industri 4.0. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri*