



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 6542-6553

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Pembauran *Just-In-Time* dengan *Line Balancing* untuk Keharmonisan Proses dan Hasil Kerja

Jauhari Rahmat Gunawan, Bambang Darmawan, Wiku Larutama

Teknik Logistik, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, Universitas Pendidikan Indonesia

jauharilogistik@upi.edu, bambang-darmawan@upi.edu, wiku.larutama@upi.edu

Abstrak

Perkembangan industri manufaktur modern menuntut perusahaan untuk mampu menciptakan sistem operasional yang efektif, efisien, dan harmonis guna menjaga stabilitas proses produksi serta meningkatkan produktivitas kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi metode *Just-In-Time* (JIT) dan pembaurannya dengan *Line Balancing* dalam menciptakan keseimbangan proses kerja serta optimalisasi hasil operasional pergudangan pada Toyota Auto2000 Bandung Suci. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen melalui observasi lapangan, wawancara, dokumentasi, serta pengolahan data primer dan sekunder yang diperoleh dari aktivitas inventory control perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi JIT telah diterapkan secara menyeluruh melalui replenishment system max-max, kedatangan bahan baku tepat waktu, implementasi FIFO, pengendalian special order part, analisis dead-stock, dan pengelolaan persediaan berbasis product value. Namun demikian, penerapan prinsip “Zero Tolerance for Mistake” pada JIT menimbulkan tekanan kerja akibat ketidakseimbangan distribusi pekerjaan pasca perampingan tenaga kerja. Oleh karena itu, dilakukan implementasi *Line Balancing* menggunakan metode Ranked Positional Weight untuk menciptakan distribusi elemen kerja yang lebih seimbang. Hasil analisis menunjukkan bahwa lini kerja baru menghasilkan efisiensi lini sebesar 88%, smoothness index sebesar 101,06 detik, balance delay sebesar 12%, dan idle time sebesar 131 detik, sehingga menunjukkan peningkatan efektivitas alur kerja operasional pergudangan. Temuan penelitian membuktikan bahwa pembauran JIT dan *Line Balancing* mampu menciptakan keharmonisan proses kerja, meningkatkan efisiensi operasional, serta meminimalisasi ketidakseimbangan beban kerja. Implikasi penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi praktis bagi industri dalam mengoptimalkan performa pergudangan dan pengelolaan sumber daya manusia secara berkelanjutan.

Kata kunci: *Just-In-Time*, Keharmonisan Kerja, *Line Balancing*, Manajemen Pergudangan, Produktivitas Operasional

1. Latar Belakang

Perkembangan industri manufaktur modern menuntut perusahaan untuk mampu menciptakan sistem operasional yang efektif, efisien, dan harmonis dalam menunjang keberlangsungan proses produksi. Persaingan industri yang semakin kompetitif mendorong perusahaan untuk melakukan optimalisasi terhadap seluruh aktivitas operasional, khususnya pada aspek pengendalian penyimpanan, distribusi bahan baku, dan pengelolaan alur kerja produksi. Dalam konteks tersebut, perusahaan tidak hanya dituntut menghasilkan produk berkualitas, tetapi juga menjaga stabilitas proses kerja agar seluruh sumber daya yang dimiliki dapat dimanfaatkan secara maksimal. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan manajemen operasi yang mampu mengintegrasikan efisiensi proses kerja dengan keseimbangan beban operasional guna menciptakan hasil kerja yang optimal dan berkelanjutan.

Triana & Kartika (2023) menjelaskan bahwa penyimpanan merupakan aspek yang sangat penting dalam suatu industri karena aktivitas tersebut bertujuan memaksimalkan utilitas sumber daya perusahaan sebagai bentuk pemenuhan permintaan pelanggan. Berbicara mengenai pengendalian penyimpanan, Adawiyah & Takaya (2025) menjelaskan bahwa Toyota, termasuk Toyota Auto2000 Bandung Suci, menerapkan metode *Just-In-Time* (JIT) sebagai sistem pengendalian penyimpanan yang diperkenalkan Toyota kepada dunia industri. Choi et al. (2023) menjelaskan bahwa pengembangan konsep JIT didasarkan pada urgensi peningkatan kualitas produk, pengurangan waktu tunggu pengadaan, serta penekanan biaya manufaktur dan utilitas penyimpanan. Annisa (2023) menambahkan bahwa keberhasilan Toyota dalam menerapkan JIT sejak akhir tahun 1980-an menjadikan metode ini sebagai perhatian berbagai perusahaan manufaktur global karena dinilai mampu meningkatkan efisiensi dan daya saing perusahaan secara signifikan.

Secara teoritis, metode Just-In-Time merupakan bagian dari pendekatan lean manufacturing yang berorientasi pada pengurangan pemborosan (waste reduction), peningkatan kualitas proses, dan optimalisasi aliran produksi. Az-Zahra (2023) menjelaskan bahwa prinsip utama JIT adalah memenuhi kebutuhan produksi dalam jumlah yang tepat dan waktu yang tepat sesuai kebutuhan perusahaan. Lorenza et al. (2024) memaparkan bahwa penerapan metode JIT mampu menurunkan frekuensi penyimpanan menjadi satu kali dalam periode pemesanan per tahun disertai penurunan biaya pengendalian penyimpanan dari Rp 7.266.922,75 menjadi Rp 599.833,31. Data tersebut menunjukkan bahwa penerapan JIT mampu meningkatkan efektivitas pengendalian penyimpanan dan efisiensi biaya operasional perusahaan. Dengan demikian, teori JIT menempatkan efisiensi proses produksi dan ketepatan distribusi bahan baku sebagai faktor utama dalam meningkatkan produktivitas industri.

Meskipun metode Just-In-Time memberikan dampak positif terhadap efisiensi operasional perusahaan, implementasinya masih memiliki berbagai keterbatasan dalam praktik lapangan. Dwiningsih & Pratama (2021) menjelaskan bahwa JIT menerapkan prinsip “Zero Tolerance for Mistake”, yaitu kondisi dimana kesalahan operasional tidak dapat ditoleransi karena ketiadaan buffer stock dapat menghentikan seluruh alur produksi secara langsung. Virmanda & Lutfi (2024) menambahkan bahwa kondisi tersebut berpotensi menimbulkan tekanan kerja yang tinggi apabila tidak diimbangi dengan pengendalian operasional yang baik. Kasaga & Athoillah (2025) menjelaskan bahwa tekanan kerja akibat sistem operasional yang terlalu ketat dapat memicu ketidakseimbangan beban kerja dan menurunkan stabilitas performa tenaga kerja di lapangan. Gap penelitian terletak pada masih minimnya penelitian yang mengintegrasikan efisiensi pengendalian penyimpanan melalui JIT dengan keseimbangan beban kerja operasional sebagai upaya menjaga keharmonisan proses kerja dan hasil produksi secara bersamaan.

Sebagai bentuk penyempurnaan terhadap keterbatasan implementasi JIT, penelitian ini membaurkan metode Just-In-Time dengan metode Line Balancing. Raharja et al. (2025) menjelaskan bahwa Line Balancing merupakan metode yang digunakan untuk menyeimbangkan beban kerja sumber daya manusia dalam proses produksi. Gunawan & Wirawati (2023) menambahkan bahwa Line Balancing dilakukan melalui penjadwalan alur produksi secara seimbang guna meningkatkan produktivitas industri. Secara teoritis, Line Balancing berfungsi mendistribusikan elemen pekerjaan secara merata pada setiap stasiun kerja sehingga waktu kerja dapat dimanfaatkan secara optimal tanpa menimbulkan bottleneck maupun idle time. Novelty penelitian ini terletak pada pembauran metode JIT dengan Line Balancing sebagai pendekatan evaluatif untuk menciptakan keharmonisan proses kerja, menjaga keseimbangan beban operasional, serta meningkatkan efektivitas hasil produksi perusahaan.

Penelitian ini dilakukan berdasarkan rumusan masalah mengenai sejauh mana penerapan metode Just-In-Time dilakukan perusahaan dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengendalian penyimpanan, serta bagaimana penerapan Line Balancing dapat menyempurnakan kelemahan implementasi JIT yang berkaitan dengan ketidakseimbangan beban kerja operasional. Berdasarkan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui implementasi metode Just-In-Time pada perusahaan sekaligus melakukan evaluasi melalui penerapan Line Balancing guna menciptakan keseimbangan proses kerja dan optimalisasi hasil produksi. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan antara efektivitas pengendalian penyimpanan dengan kestabilan beban kerja dalam sistem operasional perusahaan.

Penelitian ini diharapkan memberikan implikasi praktis bagi dunia industri sebagai bahan pertimbangan dalam menciptakan sistem pengendalian penyimpanan yang efektif, efisien, dan harmonis terhadap kapasitas sumber daya manusia yang dimiliki perusahaan. Pembauran metode Just-In-Time dan Line Balancing diharapkan mampu menjadi solusi dalam meminimalisasi gangguan produksi akibat ketidakseimbangan beban kerja maupun kesalahan operasional. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan memberikan implikasi akademis berupa pengembangan kajian manajemen operasi terkait integrasi efisiensi produksi dengan keseimbangan proses kerja melalui pembauran metode Just-In-Time dan Line Balancing. Penelitian ini sekaligus dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang membahas strategi peningkatan produktivitas industri berbasis efisiensi operasional dan pengelolaan sumber daya manusia secara berkelanjutan.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif dipilih dengan tujuan dapat memberikan keleluasaan hasil penelitian untuk dapat diterapkan dalam kasus penelitian lain dengan kondisi yang identik terhadap populasi lain yang disertai dengan adanya penjelasan terkait hubungan sebab-akibat yang timbul dari variabel yang diteliti (Muchlis, 2023). Adapun, penelitian ini diterapkan metode eksperimen yang menjadikan penelitian ini sebagai suatu kegiatan yang bertujuan dalam mencari tahu timbulnya gejala atau pengaruh sebagai

respon dari adanya suatu perlakuan yang dikenakan (Abraham & Supriyati, 2022). Data yang digunakan adalah data primer dengan perolehan data yang secara langsung diperoleh dari hasil observasi dan wawancara yang terjadi pada situasi lapangan dipadukan dengan pemerolehan data sekunder yang diperoleh dari arsip historis implementasi JIT pada proses pergudangan yang berlangsung. Lokasi penelitian berlangsung di Toyota Auto2000 Bandung Suci.

Populasi dan Sampel. Populasi yang dipilih sebagai subjek penelitian adalah sejumlah karyawan yang berkontribusi langsung dalam pengendalian penyimpanan (inventory control) pada bagian pergudangan yang terdapat pada Toyota Auto2000 Bandung Suci. Pemerolehan sampel dilakukan dengan teknik total sampling dengan prosedur pengambilannya yang dilakukan berdasarkan asumsi bahwa keseluruhan populasi dianggap menjadi bagian sampel yang diteliti (Friskilla, 2023). Oleh karena itu, dapat dipastikan bahwa sampel yang diteliti adalah seluruh bagian populasi berupa sejumlah karyawan yang bertanggung jawab dalam pengendalian penyimpanan pada bagian pergudangan.

Instrumen Penelitian. Peneliti dalam hal ini menerapkan instrumen berupa lembar observasi dan catatan lapangan. Secara prinsip, peneliti melakukan observasi yang berguna sebagai prosedur peninjauan terhadap suatu objek secara langsung dengan pemanfaatan seluruh indera (Wuri et al., 2022). Dalam melaksanakan observasi, diperlukan suatu perencanaan terkait aspek-aspek yang akan diamati. Oleh karenanya, instrumen lembar observasi dapat berguna dalam menentukan poin-poin pengamatan yang akan dilakukan oleh peneliti agar prosedur pengamatan yang dilakukan ketika sudah berada di dalam ruang lingkup penelitian dapat terstruktur untuk memenuhi keperluan data yang harus dipenuhi dalam menunjang pengolahan data yang diteliti (Pugu et al., 2024). Aktivitas observasi tidak lepas dari adanya suatu kondisi lapangan yang ditinjau. Tinjauan terhadap lapangan yang dilakukan dapat menghasilkan suatu data yang sangat berarti bagi peneliti sehingga data-data yang diperoleh tersebut perlu dirumuskan ke dalam suatu catatan lapangan agar temuan-temuan yang diperoleh dalam tinjauan lapangan dapat didokumentasi secara terstruktur.

Prosedur Penelitian. Prosedur penelitian disusun sebagai alur pengerjaan secara bertahap dari tinjauan yang ingin diteliti. Berikut adalah prosedur penelitian yang ditunjukkan melalui diagram alir di bawah ini.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Merujuk pada Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa penelitian diawali dengan tahap persiapan untuk mengidentifikasi lini aktivitas, pelaku yang terlibat, serta menyusun instrumen penelitian. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan data awal (*pretest*) melalui observasi langsung di gudang guna menghimpun informasi penerapan *Just-In-Time* (JIT), waktu baku, dan mengukur efisiensi sebelum implementasi. Memasuki tahap utama, dilakukan implementasi metode JIT dan *Line Balancing* dengan mengidentifikasi temuan aliran aktivitas gudang serta menghitung keseimbangan beban kerja elemen operasi. Setelah itu, tahap pengumpulan data akhir (*posttest*) dilaksanakan untuk mengamati dan mengukur kembali proses serta hasil kerja setelah implementasi. Seluruh rangkaian diagram ditutup dengan analisis data untuk meninjau kondisi sesudah implementasi, sehingga perubahan atau peningkatan efisiensi yang terjadi dapat teridentifikasi dengan jelas.

3. Hasil dan Diskusi

Penelitian dilaksanakan pada Toyota Auto2000 Bandung Suci yang beralamatkan di Jalan P.H.H Mustofa No. 6 Bandung dimana lokasi penelitian tersebut dipilih dikarenakan perusahaan yang memenuhi kesesuaian syarat dari obyek penelitian yang dituju dengan fokus utamanya adalah perusahaan yang menerapkan metode JIT di dalam aktivitas pergudangannya. Adapun, gambaran dari lokasi Auto2000 Bandung Suci dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Lokasi Observasi

Penelitian dilakukan untuk menjawab beberapa rumusan masalah yang sebelumnya telah dirumuskan oleh peneliti dalam bab pendahuluan. Terdapat proses mengkaji, mengolah, dan menganalisis hasil temuan yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

3.1. Cakupan Perusahaan dalam Mengimplementasikan *Just-In-Time* (JIT) pada Aktivitas Pergudangan

Sebagai permulaan dalam penelitian yang berlangsung, peneliti melakukan observasi lapangan serta wawancara kepada partisipan yang bertanggung jawab pada aktivitas pergudangan, dalam mengidentifikasi sejauh manakah Auto2000 Bandung Suci menerapkan metode JIT dalam aktivitas pergudangannya dengan beberapa hasil temuan yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

Replenishment system max-max. Temuan ini secara langsung diperoleh dari hasil wawancara peneliti dengan partisipan yang bersangkutan, yaitu Bapak Ramdhan sebagai pelaku yang bertanggung jawab dalam proses pengadaan bahan baku di pergudangan. Dalam wawancara yang berlangsung, Bapak Ramdhan menjelaskan bahwa:

“Di toyota sini, kita mengikuti segala prosedur yang berasal dari pusat, salah satunya adalah menerapkan sistem pengisian ulang bahan baku secara max to max. Ketika di hari ini, misal oli sudah habis 20 liter, maka di hari inilah kita melakukan pemesanan sebanyak 20 liter oli melalui TDMS dan pemenuhan oli tersebut akan dipenuhi pada waktu besoknya.”

Pada pernyataan tersebut dapat dijelaskan bahwa TDMS (*Toyota Dealer Management System*) merupakan sistem yang dikembangkan Toyota untuk menaungi pelaku logistik yang difokuskan untuk melakukan *procurement* bahan baku. Selain itu, sistem ini mampu melakukan *forecasting* berdasarkan hasil analisis data historis sehingga terdapat pengaturan yang harus dilakukan oleh pelaku untuk menciptakan hasil *forecast* yang disesuaikan dengan kondisi lapangan.

Prosedur pemenuhan dalam eksekusinya tidak hanya berdasarkan pada pertimbangan ketika suatu bahan baku telah habis sebanyak 10 unit, maka pelaku harus melakukan pengadaan sebanyak 10 unit. Terdapat pertimbangan lain yang mendukung pelaku logistik untuk melakukan proses pengisian ulang, yaitu melalui penetapan MIP (*Maximum Inventory Position*). Secara perumusan, penetapan MIP dapat dilakukan melalui dua cara, seperti yang dikonfirmasi oleh Bapak Ramdhan dengan penjelasan sebagai berikut:

“Misalkan kita punya periode bulan Januari, Februari, Maret, dan April. Dalam menetapkan MIP ada metodenya Auto2000, ada metodenya TAM. Kalau metodenya Auto2000 pake tiga bulan dan metode TAM-nya dia empat bulan yang mana dari penarikan periode setiap metode tersebut dilakukan pencarian rata-rata bahan baku ini habis berapa dalam suatu periode penarikan sehingga nilai rata-rata tersebut dapat menjadi acuan penetapan MIP pada suatu bahan baku.”

Pernyataan di atas dapat dijelaskan bahwa dua cara prosedur penetapan MIP pada dasarnya dilakukan secara identik, yaitu melalui pencarian pada nilai rerata penggunaan bahan baku dalam suatu penarikan periode yang mana secara metode Auto2000 dilakukan dalam penarikan tiga bulan, sedangkan metode TAM (Toyota Astra Motor) dilakukan penarikan selama empat bulan. Metode Auto2000 pada dasarnya dilakukan untuk pemenuhan yang lebih rinci karena kedekatannya dengan pelanggan yang lebih dekat dalam proses pemenuhannya, sedangkan

metode yang digunakan TAM ditujukan untuk melakukan efisiensi dalam proses pemenuhannya karena dalam konteksnya TAM berperan sebagai distributor utama dalam memenuhi kebutuhan cabang-cabang Toyota, seperti halnya Auto2000.

Kedatangan bahan baku tepat waktu. Pada saat observasi berlangsung, peneliti seringkali menemukan truk dengan angkutan bahan baku yang selalu datang tepat waktu, yaitu kurang lebih pada pukul 13.30 WIB pada setiap hari pemenuhannya dimana hal tersebut dikonfirmasi langsung oleh Bapak Ramdhan dengan pernyataan sebagai berikut:

“Ya, kedatangan ini biasanya dilakuin setiap satu kali sehari dengan waktu kedatangan di kurang lebih jam 13.30. Dulunya, kita pernah lakuin buat dua kali sehari, yaitu pada waktu pagi dan juga waktu sore tapi hal tersebut dirasa gak efektif mengingat di gudang ini juga ada aktivitas untuk memenuhi kebutuhan para mekanik pada saat mereka sedang melakukan service pada mobil pelanggan. Jadi, rasanya aktivitas di gudang ini pun bentrok sehingga diubahlah menjadi satu kali sehari.”

Kedatangan bahan baku pada jam 13.30 WIB dirasa cukup efektif, mengingat bahwa di jam tersebut adalah waktu pada saat seluruh pegawai dan mekanik Toyota telah melakukan istirahatnya dimana pada jam tersebut pun, operasional di lokasi tidak terlalu ramai karena seluruh pegawai dan mekanik sedang berada pada kondisi bersiap-siap untuk melanjutkan tugasnya masing-masing. Sebagai gambaran situasi kedatangan bahan baku, dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3. Situasi Kedatangan Bahan Baku

Secara ketepatan waktu kedatangan bahan baku, Auto2000 Bandung Suci pada dasarnya telah memenuhi kriteria utama dalam mengimplementasikan JIT dimana ketepatan merupakan salah satu alasan mengapa metode JIT hadir sebagai metode yang mampu menjamin ketersediaan secara tepat. Sebagai implikasi, perusahaan mampu memberikan kepastian estimasi waktu kepada pelanggan terhadap kedatangan bahan baku yang diminta oleh pelanggan serta implikasi lain, diperoleh bagi pihak perusahaan untuk dapat memastikan seluruh alur pemenuhan dalam jumlah yang tepat, waktu yang tepat, dan proses yang tepat.

Implementasi FIFO. *First In First Out* (FIFO) merupakan salah satu pendekatan yang dilakukan pada pergudangan Auto2000 Bandung Suci dalam menjamin kondisi produk yang disimpan tetap berada dalam kondisi yang prima dimana hal ini dalam implementasinya dilakukan di banyak minimarket ataupun supermarket terhadap produk yang memiliki usia simpan terbatas. Implementasi FIFO pada dasarnya beririsan dengan implementasi JIT yang memastikan pada pengendalian persediaan yang ditangani secara tepat. Sebagai salah satu implementasi, FIFO diterapkan pada penyimpanan persediaan bahan baku oli yang dapat ditunjukkan ilustrasinya sebagai berikut:



Gambar 4. Implementasi FIFO pada Baban Baku Oli Mesin (*Push-In*)



Gambar 5. Implementasi FIFO pada Baban Baku Oli Mesin (*Fill-In*)

Bapak Ramdhan dalam hal ini memberikan pernyataan bahwa:

“Pengisian FIFO ini dilakukan dengan pendorongan produk yang sebelumnya berada di dekat dengan aktivitas pengisian untuk didorong menuju lokasi yang lebih dekat dengan proses pengambilan produk, kemudian lokasi kosong ini baru diisi kembali dengan produk yang sudah didatangkan.”

Indent terhadap special order part. Aktivitas pengadaan secara umum diterapkan Auto2000 Bandung Suci terhadap produk yang bersifat *regular fast-moving* yang mana dalam hal ini hanya bahan baku dengan pergerakan cepat saja yang dilakukan aktivitas pengadaan secara rutin. Contoh dari bahan baku dalam kategori ini, dapat berupa: oli mesin, busi, filter oli, dan bahan baku lainnya yang biasa habis pada saat servis rutin. Teruntuk pemenuhan bahan baku yang bersifat spesifik dimana dalam artiannya hanya pelanggan tertentu saja yang membutuhkan suatu bahan tersebut, dapat dilakukan pemesanan secara *indent* dan pemesanan bahan baku tersebut diasumsikan sebagai *special order part*.

Proses *indent* yang diberlakukan terhadap *special order part* pada dasarnya ditujukan untuk memenuhi implementasi JIT dimana proses pemenuhan terjadi bilamana terdapat *order* yang disampaikan kepada pihak manufaktur sehingga fenomena terhadap bahan yang gagal dimanfaatkan dapat diminimalisir kontribusinya terhadap penumpukan barang yang terjadi di dalam gudang. Adapun, hal ini dikonfirmasi Bapak Ramdhan dengan pernyataan sebagai berikut:

“Auto2000 sebenarnya memungkinkan saja untuk melakukan pergantian pada beberapa spare part yang dirasa khusus untuk kendaraan tertentu. Misal, pergantian radiator Innova. Kan, di gudang kita gak liat langsung kalau radiator ini selalu tersedia di dalam rak. Nah, solusinya bisa lewat indent dimana nantinya service advisor mengkomunikasikan terhadap estimasi kedatangan bahan serta pengerjaannya sehingga pelanggan juga mendapatkan jaminan bahwa mobilnya akan siap dengan estimasi waktu yang diberikan.”

Terkait proses *indent* tersebut tentunya memungkinkan pada beragamnya pertimbangan pelanggan untuk dapat melakukan layanan servis di Auto2000 Bandung Suci. Terdapat pelanggan yang memilih untuk mencari bengkel lain, membawa *part* secara mandiri, atau bahkan terdapat juga pelanggan yang senantiasa menunggu estimasi waktu yang diberikan dengan menunggu barangnya datang terlebih dahulu, kemudian dilakukan servis ke lokasi Auto2000 Bandung Suci. Terhadap pertimbangan pada pelanggan yang menunggu barangnya datang terlebih

dahulu, Auto2000 Bandung Suci dalam hal ini menyusun suatu rak yang dikhususkan pada beberapa *special order part* yang dapat ditunjukkan gambarnya sebagai berikut.



Gambar 6. Rak *Special Order Part*

Secara periode, kedatangan bahan baku *special part* diusahakan untuk dapat hadir di gudang empat hari sebelum waktu kesepakatan pergantian yang disepakati oleh konsumen. Dapat terlihat pada gambar, bahwa barang bergerak dari hari ke hari untuk memastikan bahwa tidak terjadi penumpukan pada barang yang telah dipesan secara *special* karena secara pemanfaatannya, bahan-bahan yang bersifat *special* ini hanya bermanfaat bagi mobil tertentu. Misal, persediaan terhadap *bumper* Kijang Innova, tentu yang dapat memanfaatkan persediaan tersebut hanya mobil Kijang Innova saja dan tidak bisa dimanfaatkan untuk mobil jenis lain, seperti: Corolla, Avanza, Fortuner dan jenis-jenis lainnya.

Analisis rutin terhadap *dead-stock*. *Dead-stock* diartikan sebagai stok persediaan bahan yang pada dasarnya tidak memiliki manfaat dalam ketersediaannya di gudang sehingga berpotensi pada fenomena penumpukan. Adapun, kontribusi utamanya berasal dari *special order part* yang sebelumnya dibahas dimana terdapat kegagalan proses pemanfaatan bahan pada proses servis yang dilakukan. *Dead-stock* dapat terjadi akibat dari konsumen yang tiba-tiba beralih bengkel ataupun kesalahan pelaku logistik dalam melakukan pemesanan pada kebutuhan bahan yang spesifik. Dalam menanggapi terkait *dead-stock*, Bapak Ramdhan memberikan pernyataan sebagai berikut:

“Dead-Stock, kontribusi utamanya adalah special order part yang tidak dapat memenuhi perjanjian pemenuhannya sehingga perusahaan gatau nih mau dibawakan kemana pemanfaatannya karena sifat bahannya yang spesifik untuk dipasang ke mobil tertentu.”

Sebagai langkah preventif terhadap adanya fenomena *dead-stock*, Auto2000 Bandung Suci menetapkan kebijakan kepada pelanggan terkait *special order part* untuk melakukan pembayaran *Down Payment* (DP) terlebih dahulu dengan nominal pembayaran yang harus dilakukan sekurang-kurangnya adalah setengah harga dari bahan yang dipesan sehingga hal tersebut dapat memberikan jaminan bahwa pelanggan tidak akan berubah-ubah bengkel karena adanya jaminan yang ditanggihkan untuk melakukan layanan servis di Auto2000 Bandung Suci.

Meninjau lebih lanjut pada aspek *dead-stock*, terdapat istilah yang dikenal dengan *Potential Dead-Stock*. (PDS). PDS dalam analisisnya perlu ditinjau lebih lanjut oleh Auto2000 Bandung Suci, di mana perusahaan meninjau tiga aspek utama terkait jumlah PDS yang terjadi, target PDS yang diharapkan, dan pengurangan PDS yang telah terjadi pada suatu periode. Adapun dalam proses tinjauannya, perusahaan meninjau PDS tersebut dalam rupa *product value* dalam bentuk rupiah dan bukan mengacu pada *quantity* dalam nilai unit sehingga perusahaan dapat mengoptimalkan kondisi gudang yang dimiliki saat ini sebagai bentuk dalam memenuhi tujuan implementasi JIT.

Analisis persediaan yang berfokus pada *product value*. Auto2000 Bandung Suci memiliki fokus utama terhadap *product value* dalam menyusun laporan terkait pergudangan, seperti halnya yang dicontohkan pada analisis *potential dead-stock* yang menetapkan *product value* bukan pada kuantitas keberadaan barangnya. Adapun, implementasi dalam melakukan analisis dengan cara ini terbukti efektif untuk tidak menciptakan suasana yang menumpuk pada kondisi pergudangan seperti yang dikonfirmasi oleh Bapak Ramdhan sebagai berikut:

“Dalam setiap laporan pergudangan, kita selalu mengutamakan pada perhitungan value-nya bukan pada kuantitasnya. Jadi, kalau misal ada satu sparepart berukuran kecil seperti busi, tapi secara harganya bisa mencapai jutaan, bisa aja tuh kontribusi ke gudangnya kita asumsikan sebagai nilai yang besar dan tentunya hal tersebut berpengaruh ke Key Performance Index kita dan nanti dipertanyain tuh, kok yang harusnya Auto2000 Bandung Suci memiliki target penyediaan senilai 15 juta rupiah per periode malah membludak sampai 40 juta?.”

3.2. Implementasi *Line Balancing* dengan *Ranked Positional Weight* dalam Menunjang Operasional *Just-In-Time*

Urgensi dari implementasi *Line Balancing* pada dasarnya diinisiasi dengan pernyataan Bapak Ramdhan terkait kondisi alur pekerjaan yang berada di pergudangan dimana hal tersebut dinyatakan sebagai berikut:

“Saya masuk disini awal mulanya di tahun 2019 yang mana dulu tuh ada tiga pekerja yang beraktivitas di gudang, salah satunya adalah saya. Namun, semenjak adanya fenomena covid terdapat perampingan usaha yang mana dampaknya ada satu pekerja yang harus terkena efek perampingan tersebut sehingga beban kerja yang seharusnya dibebankan kepada tiga orang dialihkan menjadi dua orang saja, itupun kadang sering terkendala pada menanggung aktivitas selain pergudangan sehingga beban kerja berlebih sudah biasa dialami oleh pekerja di bagian pergudangan akibat dari perampingan tersebut.”

Dari pernyataan tersebut, peneliti memahami bahwa pada saat fenomena covid terjadi, permintaan terkait pergantian *spare part* menjadi berkurang mengingat bahwa mobilitas pada fenomena tersebut dibatasi dengan adanya aturan dari pemerintah sehingga sesuai dengan implementasi JIT yang selalu menetapkan sistem dengan karakteristik yang tepat, maka perusahaan dalam hal ini mempertimbangkan pada jumlah pekerja yang tepat pada kondisi tersebut sehingga fenomena pemangkasan pun terjadi. Namun, seiring berjalannya waktu kondisi mulai pulih dan *demand* terkait pergantian *spare part* pun mulai membangkit sehingga beban kerja pun secara langsung meningkat pada pegawai yang tersedia di pergudangan selama ini.

Oleh karenanya, pendekatan *Line Balancing* diupayakan sebagai salah satu metode untuk menciptakan alur kerja dengan distribusi beban yang merata sehingga hal tersebut diupayakan untuk dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi lini kerja yang dimiliki perusahaan dalam aktivitas pergudangan. Sebagai langkah proses implementasinya, dapat dilakukan dengan beberapa tahapan sebagai berikut:

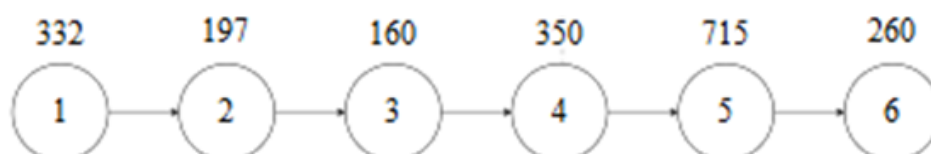
Mengidentifikasi kegiatan dan menghitung waktu baku setiap kegiatannya. Berdasarkan hasil observasi langsung pada aktivitas pergudangan pada Auto2000 Bandung Suci, peneliti memperoleh hasil identifikasi kegiatan yang terjadi beserta hasil perhitungan waktu bakunya yang dapat ditunjukkan secara ringkas pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Hasil Identifikasi Kegiatan beserta Perolehan Waktu Baku

Komponen	Elemen Kerja	<i>Precedence</i>	Waktu Baku (detik)
Kedatangan produk	1	0	332
Quantity Check	2	1	197
Sorting	3	2	160
Checking	4	3	350
Entry Data to System	5	4	715
Racking	6	5	260
Total			2014

Hasil dari identifikasi kegiatan dan perhitungan waktu baku yang telah disusun ini bermanfaat sebagai data yang akan diolah dalam analisis lebih lanjut.

Menyusun *diagram precedence* awal. Penyusunan *diagram precedence* awal pada tahap permulaan merupakan salah satu tahapan yang digunakan dalam menggambarkan bagaimana prosedur tahapan pengerjaan yang dilakukan oleh Auto2000 Bandung Suci dalam melakukan aktivitas pergudangannya dimana *diagram* tersebut dapat ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 7. Gambaran *Diagram Precedence* Awal

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.9527>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Dari *diagram* yang ditunjukkan pada Gambar 4.8 dapat terlihat bahwa prosedur dilakukan secara bertahap dimana aktivitas pertama dilakukan terlebih dahulu kemudian dilanjutkan pada aktivitas kedua dan hal serupa diterapkan untuk aktivitas-aktivitas selanjutnya sehingga *diagram* dapat dinyatakan sebagai garis lini horizontal yang berikatan satu sama lain.

Melakukan pengurutan bobot posisi melalui hasil matriks bobot posisi. Penyusunan matriks bobot posisi pada dasarnya dilakukan dengan pertimbangan pada diagram precedence awal yang telah disusun sebelumnya dimana dengan pertimbangan tersebut, peneliti dapat menyusun suatu matriks pendahulu sebagai permulaan dengan mengidentifikasi pada operasi yang mendahului dan operasi yang mengikuti dengan tabel penyusunan sebagai berikut:

Tabel 2. Matriks Pendahulu

	1	2	3	4	5	6
1	-	1	1	1	1	1
2		-	1	1	1	1
3			-	1	1	1
4				-	1	1
5					-	1
6						-

Angka 1 yang berada pada setiap kolom matriks menandakan bahwa terdapat elemen kerja yang mengikuti satu sama lain sehingga secara tidak langsung dari hasil penggambaran matriks pendahulu ini dapat dinyatakan bahwa seluruh elemen kerja harus dilakukan secara bertahap dan tidak dapat dilakukan secara acak.

Berdasarkan matriks pendahulu yang telah disusun, maka proses berlanjut pada penyusunan matriks bobot posisi dengan memasukkan setiap waktu baku elemen kerja yang kemudian dilakukan perhitungan pada setiap waktu yang dipengaruhi dengan hasil rumusan yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Matriks Bobot Posisi

	1	2	3	4	5	6	Bobot Posisi
1	-	197	160	350	715	260	1682
2	0	-	160	350	715	260	1485
3	0	0	-	350	715	260	1325
4	0	0	0	-	715	260	975
5	0	0	0	0	-	260	260
6	0	0	0	0	0	-	0

Dari hasil pembobotan posisi tersebut, dilakukan pengurutan bobot posisi sesuai dengan tingkatannya untuk menentukan prioritas pengerjaan setiap elemen kerja yang ada dengan hasil pemeringkatan sebagai berikut:

Tabel 4. Pemeringkatan Bobot Posisi

Elemen Kerja	Bobot Posisi	Rank
1	1682	1
2	1485	2
3	1325	3
4	975	4
5	260	5
6	0	6

Implikasi dari pemeringkatan di atas, terdapat proses pengurutan matriks bobot posisi berdasarkan waktu baku setiap elemen kerja yang dapat ditampilkan sebagai berikut:

Tabel 5. Pengurutan Bobot Posisi

Elemen Kerja	Waktu Operasi	Bobot Posisi
1	332	1682
2	197	1485
3	160	1325
4	350	975
5	715	260
6	260	0

Melakukan pengisian setiap elemen kerja terhadap beberapa stasiun yang telah diakumulasi. Terkait proses pemasukkan elemen kerja ke dalam suatu stasiun, perlu diketahui terlebih dahulu terkait waktu siklus yang efektif dan efisien untuk menjamin alur dengan beban kerja yang merata. Oleh karenanya, dilakukan perhitungan waktu siklus dengan proses sebagai berikut:

$$CT = \frac{T}{d} = \frac{3,5 \text{ jam} \times 3600 \text{ detik}}{33 \text{ unit penerimaan}} \approx 381,81 \text{ detik/unit} \quad (1)$$

CT adalah *Cycle Time* (detik), T adalah waktu proses yang tersedia per hari (detik), dan d adalah permintaan per hari (unit). Berdasarkan hasil observasi, ditemukan bahwa jam kerja aktivitas pergudangan bermula dari jam 13.00 hingga 16.30 WIB yang mana hal tersebut menunjukkan bahwa durasi aktivitas berlangsung selama 3,5 jam dengan penyertaan informasi bahwa jumlah bahan baku yang diterima pada saat observasi sebanyak 33 unit secara perhitungan invoice sehingga berdasarkan informasi yang ada, diperoleh waktu siklus yang optimal pada setiap stasiun sebesar 381,8181 detik. Melalui pertimbangan waktu siklus setiap stasiun yang telah dihasilkan, maka dilakukan perhitungan terhadap jumlah stasiun harapan yang dirasa efektif dalam menyanggupi elemen-elemen kerja yang ada melalui perhitungan sebagai berikut:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^m t_i}{CT} = \frac{2014}{381,81} \approx 5,27 = 6 \text{ stasiun} \quad (2)$$

K adalah jumlah stasiun harapan (stasiun), m adalah jumlah elemen t, t_i adalah waktu untuk elemen t, dan CT adalah *cycle time* (detik/unit). Angka pembilang diperoleh melalui hasil penjumlahan waktu baku setiap elemen kerja yang ada pada aktivitas pergudangan, sedangkan angka penyebut diperoleh dari hasil perhitungan waktu siklus yang telah dihasilkan sebelumnya yang mana hasil perhitungan jumlah stasiun harapan dilakukan pembulatan ke atas menghasilkan enam stasiun kerja.

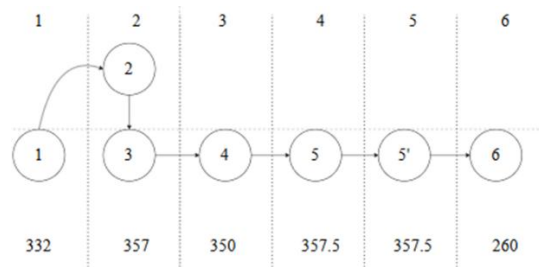
Melalui metode *Ranked Positional Weight*, dilakukan pengisian elemen kerja terhadap jumlah stasiun yang sebelumnya telah diasumsikan berdasarkan data perhitungan yang diperoleh melalui hasil observasi sehingga menghasilkan pengisian stasiun dengan elemen-elemen kerjanya yang dapat ditampilkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 6. Pembagian Stasiun untuk Setiap Elemen Kerja

Stasiun	Elemen Kerja	Waktu Stasiun
1	1	332
2	2,3	357
3	4	350
4	5	357,5
5	5'	357,5
6	6	260

Terdapat penggabungan pengerjaan elemen kerja pada stasiun 2, yaitu elemen kerja 2 dan 3 dengan waktu stasiun sebesar 357 detik. Di sisi lain, terdapat pemecahan pengerjaan elemen kerja 5 untuk dapat dikerjakan dalam dua stasiun, yaitu stasiun 5 dan stasiun 6 dikarenakan waktu pengerjaan yang cukup tinggi pada elemen kerja 5. Adapun, hal tersebut dilakukan untuk memenuhi seluruh jumlah stasiun yang disediakan berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya sehingga hasil dari pembagian stasiun ini dapat dilakukan analisis lebih lanjut melalui penggambaran *diagram precedence* akhir.

Menyusun Diagram Precedence akhir. Penyusunan *diagram precedence akhir* merupakan visualisasi alur kerja setelah adanya penerapan *Line Balancing* yang diberlakukan terhadap lini kerja sebelumnya yang mana hasil dari penyusunan *diagram precedence* akhir tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 8. Gambaran *Diagram Precedence Akhir*

Menghitung nilai efisiensi lini kerja, *smoothness index*, *balance delay*, dan *idle time*. Tahapan ini pada dasarnya merupakan tahapan akhir yang ditujukan untuk meninjau beberapa *output* dari lini kerja yang baru hasil implementasi *Line Balancing* dengan metode *Ranked Positional Weight* terhadap lini kerja yang dilakukan pada aktivitas pergudangan Auto2000 Bandung Suci. Adapun, hasil analisis dilakukan pada poin-poin berikut:

Efisiensi Lini. Proses ini ditujukan untuk meninjau seberapa efisien lini kerja baru yang dihasilkan dari penerapan yang telah dilakukan sebelumnya dengan proses perhitungan sebagai berikut:

$$LE = \frac{\sum_{i=1}^K ST_i}{K \cdot CT} \times 100\% = \frac{2014}{6 \times 381,81} \times 100\% = 88\% \quad (3)$$

LE adalah nilai efisiensi lini kerja (%), K adalah jumlah elemen stasiun harapan (stasiun), ST_i adalah waktu untuk stasiun i (detik), dan CT adalah *cycle time* (detik/unit). Nilai efisiensi lini menunjukkan sebesar 88% dimana nilai ini menunjukkan bahwa lini kerja baru menghasilkan alur kerja dengan efisiensi yang tinggi sehingga hasil implementasi *Line Balancing* yang telah dirumuskan layak untuk diterapkan dalam lapangan.

Smoothness Index. Selanjutnya, dilakukan pencarian nilai *smoothness index* yang dapat ditunjukkan prosesnya sebagai berikut:

$$SI = \sqrt{\sum_{i=1}^K (ST_{max} - ST_i)^2} \approx 101,06 \text{ detik} \quad (4)$$

SI adalah nilai *smoothness index* (detik), K adalah jumlah elemen stasiun harapan (stasiun), ST_{max} adalah waktu stasiun terlama (detik), dan ST_i adalah waktu stasiun ke-i (detik).

Balance Delay. Setelah mengetahui hasil dari nilai *smoothness index*, dilakukan pencarian nilai *balance delay* dengan proses perhitungan sebagai berikut:

$$BD = \frac{(K \times CT) - (\sum_{i=1}^K ST_i)}{(K \times CT)} \times 100\% = \frac{(6 \times 381,81) - (2014)}{(6 \times 381,81)} \times 100\% = 12\% \quad (5)$$

BD adalah nilai *Balance Delay* (%), K adalah jumlah elemen stasiun harapan (stasiun), CT adalah *cycle time* (detik/unit), ST_i adalah waktu stasiun ke-i (detik). Persentase ini menunjukkan bahwa terdapat sebesar 12% waktu menganggur dari efisiensi lini kerja baru yang dihasilkan melalui implementasi *Line Balancing*.

Idle Time. Dilakukan perhitungan terakhir pada *idle time* untuk menghitung waktu menunggu yang terjadi dalam penerapan lini kerja baru dengan proses perhitungan sebagai berikut:

$$IT = (K \times ST_{max}) - (\sum_{i=1}^K ST_i) = (6 \times 357,5) - (2014) = 131 \text{ detik} \quad (6)$$

IT adalah nilai *idle time* (detik), K adalah jumlah elemen stasiun harapan (stasiun), ST_{max} adalah waktu stasiun terlama (detik), dan ST_i adalah waktu stasiun ke-i (detik). Proses perhitungan didasarkan pada perkalian antara jumlah stasiun yang digunakan dengan perkaliannya terhadap waktu stasiun tertinggi yang kemudian dilakukan pengurangan hasil dengan total jumlah waktu baku elemen kerja yang ada sehingga menghasilkan *idle time* berjumlah 131 detik pada lini kerja baru yang dihasilkan dari implementasi *Line Balancing* dengan *Ranked Positional Weight*.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa metode *Just-In-Time* (JIT) telah melekat erat dalam operasional pergudangan Auto2000 Bandung Suci dengan indikasi adanya penerapan *replenishment system max-*

max, kedatangan bahan baku tepat waktu, implementasi FIFO, *indent* terhadap *special order part*, analisis rutin *dead-stock*, serta pengelolaan persediaan berbasis *product value*. Pembauran JIT dengan *Line Balancing* terbukti saling menguatkan dalam mengatasi kelemahan berupa beban kerja yang tidak teratur, sekaligus berhasil meningkatkan efisiensi aliran kerja secara signifikan hingga mencapai 88%. Implikasi dari integrasi kedua metode ini memberikan wawasan luas mengenai optimalisasi performa kerja sekaligus meningkatkan produktivitas karyawan melalui distribusi beban kerja yang merata serta penyediaan panduan waktu penyelesaian di setiap stasiun, sehingga mampu mengeliminasi waktu pengerjaan berlebih tanpa mengorbankan prinsip ketepatan JIT. Sebagai langkah perbaikan ke depan, perusahaan direkomendasikan untuk berinvestasi pada sistem pencatatan stok berbasis *barcode scanner* guna mengoptimalkan waktu proses *entry data to system* serta menyediakan *material handling* yang ergonomis demi menunjang fisik pekerja. Sementara itu, bagi peneliti lanjutan disarankan untuk mengembangkan sistem adaptif dalam mengestimasi waktu pengerjaan aktivitas pergudangan guna menyempurnakan capaian lini kerja efisien yang telah dirumuskan.

Referensi

1. Abraham, I., & Supriyati, Y. (2022). Desain kuasi eksperimen dalam pendidikan: Literatur review. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 8(3).
2. Adawiyah, K. R., & Takaya, R. (2025). Analisis Pengaruh Just-In-Time terhadap efisiensi Logistik dan pengendalian inventaris di Perusahaan TOYOTA. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 5(1), 1265-1275..
3. Annisa, R. (2023). *Topik Khusus Analisis dan Perancangan Sistem Kerja Edisi Ke-1*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
4. Az-Zahra, V. L. (2023). Analisis Perbandingan Metode Economic Order Quantity dan Just In Time dalam Pengendalian Suku Cadang Tubing di Pt Pertamina Ep Tanjung. *Jurnal Logic (Logistics & Supply Chain Center)*, 2(2), 69-76.
5. Choi, T. Y., Netland, T. H., Sanders, N., Sodhi, M. S., & Wagner, S. M. (2023). Just-in-time for supply chains in turbulent times. *Production and Operations Management*, 32(7), 2331-2340.
6. Dwiningsih, S., & Pratama, A. A. (2021). Penerapan Metode Just In Time Sebagai Alternatif Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada PT BEHAESTEX, Pandaan Pasuruan. *JAMIN: Jurnal Aplikasi Manajemen dan Inovasi Bisnis*, 4(1), 58-70.
7. Friskilla, R. (2023). *Pengaruh Media Video Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Teknik Dasar Pencak Silat Di Smpn 1 Banjaran* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
8. Gunawan, W., & Wirawati, S. M. (2023). Analisis Perbandingan Kriteria Line Balancing Dengan Menggunakan Metode LCR Pada Automation Cell. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 4(4), 95-107.
9. Kasaga, M., & Athoillah, A. (2025). Stres Kerja: Perspektif Baru dalam Dunia Kerja Modern. *Bookchapter Manajemen SDM*, 1, 190-207.
10. Laia, V., Lase, D., Waruwu, S., & Waruwu, R. M. P. (2025). Peran Pengorganisasian dan Pengendalian dalam Optimalisasi Sumber Daya Manusia di Kantor Camat Uluusua Kabupaten Nias Selatan. *Tuhenori: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 3(3), 203-213.
11. Lorenza, U., Soedira, R. A., Ramadiani, M. A., & Rizal, F. Z. (2024). Implementasi Metode Just In Time (JIT) dalam Pengelolaan Persediaan Bahan Baku pada Sweet Donuts di Kota Depok. *Sanskara Manajemen Dan Bisnis*, 2(03), 133-145.
12. Muchlis, A. F. (2023). Metode Penelitian Survei-Kuesioner untuk Kesesakan dan Privasi pada Hunian Asrama. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 12(3), 154-163.
13. Pugu, M. R., Riyanto, S., & Haryadi, R. N. (2024). *Metodologi Penelitian; Konsep, Strategi, dan Aplikasi*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
14. Raharja, A. M., Apriansyah, F., Suswaini, E., Baihaque, M. R., Yusiani, D. S., & Puji, A. A. (2025). Analisis Kinerja Distribusi dan Marketing dengan Metode Line Balancing Pada Produk UMKM Desa Pengudang Kabupaten Bintan. *Komatika: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 37-45.
15. Triana, N. E., & Kartika, H. (2023). Perbaikan Tata Letak Dan Sistem Penyimpanan Barang Di Gudang Finish Goods Menggunakan Metode Class Based Storage. *Jurnal PASTI (Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri)*, 16(3), 348.
16. Virnanda, K. A., & Lutfi, M. (2024). Penerapan Metode Buffer Stock Pada Aplikasi Inventory Untuk Memprediksi Ketersediaan Stok Jagung Di Gudang Sejahtera. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(5), 10721-10728.
17. Wuri, C. D., Tasik, F. C., & Goni, S. Y. (2022). Budaya Kerja Aparatur Sipil Negara Pada Masa Pandemi Covid-19 Di Dinas Kependudukan Dan Catatan Sipil Kabupaten Minahasa Tenggara. *Agri-Sosioekonomi*, 18(1), 255-266.