



# MODERNISASI GUDANG PERSEDIAAN PUSAT 1 GUNA PENINGKATAN EFISIENSI PROSES LOGISTIK DI PANGKALAN TNI ANGKATAN UDARA HALIM PERDANAKUSUMA

*(MODERNIZATION OF CENTRAL SUPPLY WAREHOUSE 1  
TO ENHANCE THE EFFICIENCY OF LOGISTICS PROCESSES  
AT HALIM PERDANAKUSUMA AIR FORCE BASE)*

Gala Khaloka, Marsono, Almuchalif Suryo  
\* galakhaloka@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis modernisasi Gudang Persediaan Pusat 1 (GPP-1) di Pangkalan TNI Angkatan Udara Halim Perdanakusuma guna meningkatkan efisiensi proses logistik di lingkungan TNI Angkatan Udara (TNI AU). Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan pendekatan studi kasus, dengan data yang diperoleh melalui wawancara dengan personel logistik, tinjauan literatur, dan analisis dokumen strategis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem manajemen gudang saat ini masih mengandalkan metode konvensional dan manual, sehingga menimbulkan berbagai inefisiensi seperti ketidakakuratan data stok, pemeriksaan yang berulang, serta keterlambatan distribusi. Permasalahan tersebut berdampak langsung terhadap kecepatan, ketepatan, dan efektivitas operasi logistik, khususnya dalam mendukung kesiapsiagaan militer yang membutuhkan respons cepat. Penelitian ini juga menekankan pentingnya penerapan teknologi manajemen pergudangan modern seperti barcode, Radio Frequency Identification (RFID), dan sistem inventaris berbasis real-time, yang harus didukung dengan pelatihan sumber daya manusia secara berkelanjutan serta penyesuaian organisasi. Implikasi temuan ini memberikan wawasan bagi para pembuat kebijakan, pimpinan Pusbektam, dan satuan operasional dalam merumuskan strategi modernisasi logistik militer. Pada akhirnya, modernisasi GPP-1 diharapkan mampu memperkuat ketahanan rantai pasok TNI AU, meningkatkan responsivitas operasional, serta menjamin kesiapan yang lebih tinggi dalam menghadapi tantangan pertahanan saat ini maupun di masa depan

**Kata kunci:** Gudang Persediaan Pusat 1, Efisiensi Logistik, TNI Angkatan Udara, Warehouse Management System (WMS), RFID, Rantai Pasok Militer

**Abstract.** *This study aims to analyze the modernization of Central Supply Warehouse 1 (GPP-1) at Halim Perdanakusuma Air Force Base in order to improve the efficiency of logistics processes within the Indonesian Air Force (TNI AU). The research employs a qualitative method with a case study approach, using data collected through interviews with logistics personnel, literature review, and analysis of strategic documents. Findings indicate that the current warehouse management system still relies on conventional and manual methods, resulting in inefficiencies such as inaccurate stock records, redundant inspections, and delays in distribution. These issues have a direct impact on the accuracy, speed, and effectiveness of logistics operations, particularly in supporting time-sensitive military readiness. The study further highlights the importance of integrating modern warehouse management technologies such as barcodes, Radio Frequency Identification (RFID), and real-time inventory systems, supported by continuous human resource training and organizational adaptation. The implications of this research provide valuable insights for policymakers, Pusbektatau leaders, and operational units in formulating strategies to modernize military logistics management. Ultimately, the modernization of GPP-1 is expected to strengthen TNI AU's supply chain resilience, improve operational responsiveness, and ensure higher levels of readiness in facing current and future defense challenges*

**Keywords:** *Modernization, Central Supply Warehouse 1, Logistics Efficiency, Indonesian Air Force, Warehouse Management System (WMS), RFID, Military Supply Chain*

## 1. Pendahuluan

Tentara Nasional Indonesia Angkatan Udara (TNI AU) memiliki tugas pokok sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2025 tentang TNI, yaitu melaksanakan tugas matra udara di bidang pertahanan, menegakkan hukum dan menjaga keamanan wilayah udara yurisdiksi nasional, melaksanakan pembangunan dan pengembangan kekuatan udara, serta pemberdayaan wilayah pertahanan udara (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3, 2025). Dalam pelaksanaannya, TNI AU menjalankan fungsi pembinaan dan penggunaan kekuatan, salah satunya di bidang logistik. Fungsi logistik ini merupakan aspek vital yang memastikan ketersediaan, kesiapan, dan distribusi peralatan serta perlengkapan yang dibutuhkan untuk operasi dan pembinaan kekuatan. Pedoman pelaksanaan logistik TNI AU saat ini mengacu pada Peraturan Kasau Nomor Perkasau/86/X/2010 tentang Buku Petunjuk Induk Logistik, namun perkembangan teknologi, perubahan regulasi, dan dinamika lingkungan strategis menuntut pembaruan dan

modernisasi sistem agar tetap relevan dan efisien (Peraturan Kasau Nomor Perkasau/86/X/2010 tentang Buku Petunjuk Induk Logistik, 2010).

Pusat Pembekalan Materiel TNI Angkatan Udara (Pusbekmatau) adalah badan pelaksana pusat pada tingkat Markas Besar TNI AU yang bertanggung jawab langsung kepada Kepala Staf Angkatan Udara (Kasau) dan secara operasional dikoordinasikan oleh Wakil Kepala Staf Angkatan Udara (Wakasau). Berdasarkan Jukgar Pembendaharaan Logistik, Pusbekmatau bertugas menyelenggarakan penerimaan, pemeriksaan, penyimpanan, penyaluran materiel, serta pengelolaan Sistem Informasi Manajemen dan Akuntansi Barang Milik Negara secara terpusat. Sebagai perbekalan logistik TNI AU, Pusbekmatau menjadi tulang punggung rantai pasok persenjataan, perlengkapan, dan kebutuhan operasional lainnya. Namun, keterbatasan ruang simpan, tingkat utilisasi gudang yang belum optimal, dan perbedaan kapasitas antar fasilitas menjadi tantangan tersendiri yang menghambat efektivitas distribusi dan kesiapan operasional (Peraturan Kepala Staf Angkatan Udara Nomor 36 Tahun 2021 tentang Organisasi dan Tugas Pusat Pembekalan Materiel TNI Angkatan Udara, 2021).

Pusbekmatau memiliki lima Gudang Persediaan Pusat (GPP) yang masing-masing menyimpan jenis barang tertentu sesuai spesifikasi dan kebutuhan operasional. Data inventaris menunjukkan bahwa GPP mengelola berbagai kategori materiil seperti perlengkapan personel (Kaporlap), ransum, perlengkapan teknik penerbangan (TPH & TPU), pakaian dan tutup kepala, peralatan pendidikan khusus (Dikkualsus), komponen bentuk-bentuk, serta special produk (Sprod) dan peralatan sarana pelayanan (Saryan). Kapasitas gudang bervariasi, mulai dari Gudang 01 berkapasitas 3.960 m<sup>3</sup> dengan utilisasi fisik 75% untuk Kaporlap Pomau dan Pasgat, hingga gudang skala BMP seperti Gudang 03 BMP berkapasitas 1.200 m<sup>3</sup> dengan utilisasi 80% untuk Saryan. Perbedaan ini menunjukkan adanya potensi redistribusi beban simpan, penataan ulang layout, dan digitalisasi manajemen pergudangan untuk meningkatkan efisiensi proses logistik. Modernisasi GPP menjadi kunci untuk memastikan rantai suplai TNI AU tetap tangguh, responsif, dan adaptif terhadap tuntutan operasi militer masa kini (Pusbekmatau 2025).

Dalam upaya meningkatkan efisiensi logistik di lingkungan TNI Angkatan Udara, salah satu komponen yang sangat penting adalah modernisasi sistem pergudangan, khususnya GPP di Pangkalan TNI Angkatan Udara Halim Perdanakusuma. Gudang yang ideal harus mampu mengakomodasi kebutuhan operasional dengan kapasitas yang memadai, pengelolaan material yang terorganisir, dan sistem yang dapat mendukung pengawasan serta pengendalian barang secara lebih efisien. Berdasarkan peraturan yang berlaku, seperti dalam Keputusan Kepala Staf Angkatan Udara Nomor Kep/366/XII/2019, gudang TNI AU harus memenuhi standar tertentu terkait kapasitas, keamanan, kebersihan, serta sistem manajemen logistik yang dapat menjamin kelancaran proses distribusi material. Oleh karena itu, desain gudang harus mengintegrasikan prinsip-prinsip efisiensi ruang dan pengoptimalan penggunaan teknologi yang mendukung akurasi dan kecepatan operasional.

Gudang persediaan yang ideal (*das sollen*) harus dilengkapi dengan fasilitas dan sistem yang mendukung operasi secara terintegrasi, salah satunya adalah penerapan teknologi informasi berbasis sistem manajemen pergudangan *Warehouse Management System* (WMS). Teknologi ini memungkinkan pemantauan stok barang secara real-time dan pengelolaan inventaris yang lebih akurat. Penambahan sistem barcode dan *Radio Frequency Identification* (RFID) memungkinkan pelacakan barang dengan lebih cepat dan akurat. Penerapan barcode, misalnya, memungkinkan identifikasi material secara otomatis tanpa kesalahan manusia yang biasa terjadi dalam proses manual. Sementara itu, teknologi RFID memungkinkan pembacaan informasi secara otomatis tanpa harus mengarahkan pemindai ke objek, mempercepat waktu pengambilan barang dan penghindaran kesalahan dalam proses penyimpanan atau distribusi material. Dengan demikian, sistem yang terintegrasi tersebut akan menjamin tingkat keandalan dan kecepatan dalam mendukung proses logistik yang efektif dan efisien.

Selain perangkat teknologi, faktor lain yang tidak kalah penting adalah sumber daya manusia (SDM) yang mampu mengoperasikan sistem informasi tersebut dengan baik. Penerapan teknologi canggih seperti barcode dan RFID membutuhkan keterampilan dan pemahaman yang baik dari petugas yang mengelola gudang. Pelatihan yang terus menerus

bagi SDM, baik dalam penggunaan piranti lunak maupun dalam pemahaman prinsip dasar logistik, menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari suksesnya modernisasi ini. Selain itu, pemilihan perangkat lunak yang terupdate dan dapat beradaptasi dengan perkembangan teknologi logistik global sangat penting untuk memastikan bahwa sistem pergudangan selalu berada di garis depan. Oleh karena itu, pengembangan SDM yang handal dalam mengoperasikan sistem informasi, serta penggunaan piranti lunak yang terus diperbaharui, akan mempercepat transformasi menuju gudang persediaan yang ideal dan mendukung efisiensi proses logistik di TNI AU, khususnya di GPP 1 Pangkalan Udara Halim Perdanakusuma.

Kondisi riil di lapangan menunjukkan bahwa sistem manajemen GPP 1 di Pangkalan TNI Angkatan Udara Halim Perdanakusuma saat ini masih mengandalkan metode konvensional dalam pengelolaan barang dan inventaris. Sebagian besar proses pencatatan dilakukan secara manual menggunakan formulir kertas yang diinputkan secara manual ke dalam sistem, yang tentunya membuka peluang terjadinya kesalahan manusia dalam pencatatan dan penghitungan barang. Proses ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga rawan terjadi ketidaksesuaian data antara fisik barang dan catatan administrasi. Hal ini menjadikan pengawasan terhadap stok barang menjadi kurang akurat dan kurang efisien, serta dapat menyebabkan keterlambatan dalam pengambilan keputusan terkait ketersediaan material yang dibutuhkan (Pusbekmatau, 2025)

Selain itu, adanya redundansi dalam pemeriksaan barang menjadi salah satu permasalahan utama yang menghambat efisiensi operasional gudang. Proses pemeriksaan dan penghitungan material sering kali dilakukan berulang kali oleh berbagai pihak yang terlibat, seperti petugas gudang, staf logistik, dan pihak terkait lainnya. Redundansi ini terjadi karena sistem yang tidak terintegrasi dengan baik, yang mengakibatkan informasi harus dicocokkan kembali secara manual dalam setiap tahap proses, mulai dari penerimaan, penyimpanan, hingga penyaluran barang. Setiap langkah tersebut membutuhkan waktu tambahan, yang dapat menyebabkan keterlambatan dalam pelayanan dan pengiriman barang kepada unit yang membutuhkan. Situasi ini berpotensi memperburuk respons

terhadap kebutuhan operasional yang mendesak, terutama dalam situasi yang membutuhkan ketepatan waktu (Pusbekmatau, 2025).

Kondisi yang tidak efisien ini semakin mencolok dalam hal kecepatan pelayanan. Proses yang masih manual dan tidak terintegrasi secara digital menyebabkan waktu yang dibutuhkan untuk pencatatan, pemeriksaan, dan distribusi barang menjadi jauh lebih lama dibandingkan dengan sistem yang lebih modern dan otomatis. Hal ini berdampak pada rendahnya produktivitas dan ketidakmampuan gudang untuk merespons permintaan barang dengan cepat. Dalam situasi yang ideal, setiap pengambilan dan pengiriman barang dapat dilakukan secara real-time dan dengan tingkat akurasi yang tinggi, namun pada kenyataannya, keterlambatan dan kesalahan dalam pencatatan menyebabkan pelayanan yang tidak maksimal. Oleh karena itu, untuk mendukung efisiensi dan mempercepat alur distribusi, perlu adanya peralihan menuju sistem yang lebih terintegrasi dan otomatis untuk meningkatkan efektivitas operasional Gudang.

Dari permasalahan yang ada terdapat gap yang signifikan antara kondisi ideal gudang persediaan dengan kenyataan yang ada di lapangan, terutama di GPP 1 Pangkalan TNI Angkatan Udara Halim Perdanakusuma. Dalam kondisi ideal, seharusnya gudang dapat beroperasi secara efisien dengan menggunakan sistem informasi terintegrasi yang mendukung pengelolaan barang secara akurat dan cepat. Namun, kenyataannya proses pencatatan manual, pemeriksaan yang berulang, dan tidak terintegrasinya pengelolaan barang menyebabkan terjadinya keterlambatan dan ketidaksesuaian data, yang berdampak langsung pada kecepatan pelayanan dan distribusi barang. Gap ini menjadi permasalahan mendasar yang perlu diatasi guna meningkatkan efisiensi proses logistik di GPP 1 (Pusbekmatau, 2025). Salah satu contohnya adalah keterlambatan pengiriman kaporlap ke satuan operasional dikarenakan data stok yang tidak akurat akibat pencatatan manual, yang mencerminkan secara langsung dampak dari belum terintegrasinya sistem informasi di GPP 1.

Fenomena kesenjangan antara kondisi ideal dan kenyataan tersebut menjadi penting untuk diteliti lebih lanjut, karena GPP 1 memiliki fungsi yang sangat strategis dalam

mendukung kelancaran operasional TNI AU. Gudang ini menyimpan berbagai jenis barang yang termasuk dalam kategori *fast moving items*, seperti perlengkapan perorangan (kaporlap), perlengkapan perorangan khusus (kaporlapsus), perlengkapan satuan lapangan (kapsatlap), bekal umum, ransum, dan produk khusus BMP. Barang-barang tersebut memiliki perputaran yang tinggi, dan sering kali diperlukan secara mendesak untuk mendukung kesiapsiagaan operasional. Oleh karena itu, keterlambatan atau ketidaktepatan dalam pengelolaan barang dapat mempengaruhi kelancaran tugas TNI AU dalam menjalankan fungsinya, terutama dalam situasi yang memerlukan respons cepat (Pusbekmatau, 2025). Salah satu contoh, terkait dengan keterlambatan distribusi perlengkapan satuan lapangan ke satuan pengguna seperti Markas Komando Pasukan Gerak Cepat (Makopasgat) karena kesalahan pencatatan stok di GPP-1 akan berdampak langsung pada kesiapsiagaan operasional dari pasukan gerak cepat TNI AU dalam merespons situasi darurat.

Pemilihan GPP 1 sebagai objek penelitian sangat relevan mengingat pentingnya peran logistik ini dalam mendukung ketersediaan dan distribusi barang *fast moving items* yang sangat krusial bagi TNI AU. Efisiensi proses logistik di GPP 1 perlu diteliti secara mendalam untuk memahami sejauh mana logistik yang ada saat ini mampu mengakomodasi kebutuhan yang terus berkembang, serta mengidentifikasi potensi perbaikan yang dapat dilakukan melalui penerapan teknologi yang lebih modern dan logistik manajemen logistik yang lebih efektif. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya penting untuk meningkatkan efisiensi operasional di GPP 1, tetapi juga untuk memberikan kontribusi bagi perbaikan logistik TNI AU secara keseluruhan, dengan logis pada barang-barang yang memiliki perputaran tinggi dan kebutuhan yang mendesak.

## 2. Tinjauan Pustaka

### a. Modernisasi

Menurut Inkeles dan Smith dalam *Becoming Modern: Individual Change in Six Developing Countries* (1974), modernisasi merupakan suatu proses perubahan sosial

dan budaya yang dialami individu sebagai bagian dari transformasi menuju masyarakat modern. Modernisasi tidak hanya terbatas pada perubahan struktural seperti industrialisasi atau urbanisasi, tetapi juga melibatkan perubahan dalam orientasi psikologis individu, seperti keterbukaan terhadap pengalaman baru, orientasi pada masa depan, serta kepercayaan pada ilmu pengetahuan dan teknologi (Inkeles, 1974). Soerjono Soekanto memandang modernisasi sebagai suatu bentuk perubahan sosial yang terarah dan direncanakan (*social planning*). Dalam pandangannya, modernisasi bukan sekadar perubahan spontan, melainkan proses yang sistematis menuju kondisi masyarakat yang lebih maju. Ia menekankan bahwa modernisasi melibatkan transformasi dalam struktur sosial, nilai-nilai, dan pola perilaku masyarakat, yang semuanya diarahkan untuk mencapai efisiensi, rasionalitas, dan kemajuan teknologi (Soekanto, 2022). Menurut Soekanto, modernisasi memiliki ciri-ciri seperti meningkatnya spesialisasi dalam pekerjaan, diferensiasi sosial, serta berkembangnya sistem birokrasi dan hukum. Ia juga menyoroti pentingnya pendidikan sebagai motor penggerak modernisasi, karena melalui pendidikan masyarakat dapat mengadopsi nilai-nilai baru yang sesuai dengan tuntutan zaman.

**b. Sumber Daya Manusia (*Human Capital*)**

Menurut Gary S. Becker (1964), konsep *human capital* merupakan pendekatan ekonomi yang menempatkan pendidikan, pelatihan, pengalaman kerja, dan kesehatan sebagai bentuk investasi terhadap individu, yang dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja. Becker memandang sumber daya manusia bukan sekadar tenaga kerja, melainkan aset produktif yang nilainya dapat ditingkatkan seperti halnya modal fisik. Dalam konteks organisasi, investasi dalam pengembangan SDM akan berdampak langsung pada peningkatan output, inovasi, dan daya saing (Becker, 1964). Penerapan teori ini di lingkungan GPP 1 Pangkalan TNI AU Halim Perdanakusuma menekankan pentingnya pelatihan dan penguasaan teknologi

modern sebagai bagian dari upaya modernisasi sistem logistik. Tanpa peningkatan kualitas SDM, modernisasi berbasis teknologi seperti implementasi sistem digital atau WMS akan sulit dijalankan secara efektif. Dengan demikian, penguatan kapasitas SDM menjadi elemen strategis dalam mewujudkan efisiensi dan adaptabilitas sistem logistik militer yang modern. Human capital merepresentasikan akumulasi pengetahuan yang dimiliki karyawan sebagai bagian integral dari organisasi (Linda, 2019). Dengan demikian, pengelolaan sumber daya manusia menjadi kunci utama dalam membangun keunggulan kompetitif, karena tanpa kontribusi aktif dari karyawan, tujuan organisasi sulit tercapai meskipun infrastruktur dan teknologi telah memadai (Prama Yanti, 2021).

**c. Teknologi informasi**

Menurut Sidharta (1995), sistem informasi manajemen (SIM) merupakan sistem yang dirancang untuk menyediakan informasi yang diperlukan manajemen dalam pengambilan keputusan secara efektif dan efisien. Sistem ini terdiri dari berbagai komponen terintegrasi, seperti perangkat keras, perangkat lunak, prosedur kerja, data, dan sumber daya manusia, yang bekerja bersama dalam mengumpulkan, mengolah, menyimpan, serta menyebarkan informasi berkualitas tinggi yakni akurat, relevan, tepat waktu, dan dapat dipercaya sebagai dasar pengambilan kebijakan dan pengelolaan operasional organisasi. Sidharta juga menegaskan bahwa sistem informasi bukan hanya alat bantu teknis, melainkan bagian penting dari strategi organisasi untuk meningkatkan kinerja (Sidharta, 1995). Dalam konteks pengelolaan logistik di GPP 1 Pangkalan TNI AU Halim Perdanakusuma, sistem informasi memungkinkan proses penerimaan, penyimpanan, dan distribusi barang berjalan secara terkoordinasi dan terkontrol. Tanpa sistem informasi yang memadai, proses logistik rentan mengalami inefisiensi seperti keterlambatan distribusi, kesalahan stok, dan pemborosan sumber daya. Oleh karena itu, modernisasi sistem logistik melalui implementasi sistem informasi, seperti *Warehouse Management System* (WMS), menjadi

langkah krusial untuk menciptakan alur logistik yang lebih responsif dan akurat.

Fitriah Agustika dan rekan-rekannya (2023) menjelaskan bahwa teknologi informasi berperan sebagai variabel mediasi antara lingkungan organisasi dan struktur organisasi. Dalam konteks logistik dan manajemen gudang, teknologi informasi menjadi alat strategis untuk merespons dinamika lingkungan eksternal seperti permintaan pasar, perubahan kebijakan, dan kebutuhan operasional. Sistem informasi yang terintegrasi memungkinkan organisasi untuk mengelola data persediaan secara real-time, mempercepat proses pengambilan keputusan, dan meningkatkan efisiensi distribusi barang (Agustika, 2023). Teknologi informasi juga membantu menciptakan struktur organisasi yang lebih adaptif dan responsif. Dalam modernisasi gudang persediaan, penerapan sistem digital seperti RFID, dan sensor otomatis memungkinkan pengelolaan stok yang lebih akurat dan transparan. Agustika dkk. menekankan bahwa teknologi informasi bukan hanya alat bantu, tetapi juga elemen penting dalam membentuk strategi organisasi yang mampu menghadapi ketidakpastian lingkungan dan tuntutan efisiensi operasional.

#### **d. Proses Logistik (*Logistic Process*)**

Menurut Gitosudarmo (2000), proses logistik adalah rangkaian kegiatan yang berkesinambungan dalam mengelola aliran barang dan informasi mulai dari pengadaan bahan baku hingga distribusi produk jadi ke konsumen akhir, yang mencakup tahapan penerimaan, penyimpanan, pengelolaan persediaan, pengemasan, pengangkutan, dan distribusi. Pengelolaan proses ini harus dilakukan secara terintegrasi dan sistematis untuk mengoptimalkan sumber daya serta menghindari pemborosan seperti penumpukan stok berlebihan dan keterlambatan pengiriman. Faktor krusial dalam proses ini meliputi pengendalian persediaan yang akurat serta koordinasi yang baik antar bagian terkait agar rantai pasok dapat berjalan lancar (Gitosudarmo, 2000). Dalam konteks GPP 1 Pangkalan TNI AU Halim Perdanakusuma, penerapan proses logistik yang baik sesuai dengan konsep

Gitosudarmo sangat penting untuk meningkatkan efisiensi operasional, dimana modernisasi dan pemanfaatan teknologi informasi berperan dalam memperkuat pengawasan, pengendalian, serta mempercepat alur distribusi barang. Ariesy Tri Mauleny dan rekan-rekannya dalam buku *Memajukan Logistik Indonesia yang Berdaya Saing* (2020) menjelaskan bahwa proses logistik merupakan rangkaian kegiatan yang saling terintegrasi, mulai dari perencanaan kebutuhan, pengadaan, penyimpanan, distribusi, hingga pengendalian barang. Mereka menekankan bahwa efektivitas proses logistik sangat bergantung pada koordinasi antar elemen dalam rantai pasok, termasuk infrastruktur, teknologi informasi, dan sumber daya manusia. Dalam konteks logistik nasional maupun organisasi besar seperti militer, proses logistik yang efisien akan menentukan kesiapan operasional dan daya saing institusi. Lebih lanjut, Mauleny dkk. menyoroti pentingnya digitalisasi dalam proses logistik untuk menghadapi tantangan era industri 4.0. Dengan memanfaatkan sistem informasi logistik berbasis teknologi, organisasi dapat meningkatkan transparansi, akurasi data, dan kecepatan distribusi (Mauleny, 2020). Hal ini sangat relevan bagi institusi seperti TNI AU, di mana modernisasi gudang persediaan dan sistem logistik harus mampu mendukung mobilisasi cepat dan pengelolaan barang strategis secara presisi. Proses logistik yang terstruktur dan berbasis teknologi menjadi kunci dalam menciptakan efisiensi dan efektivitas operasional.



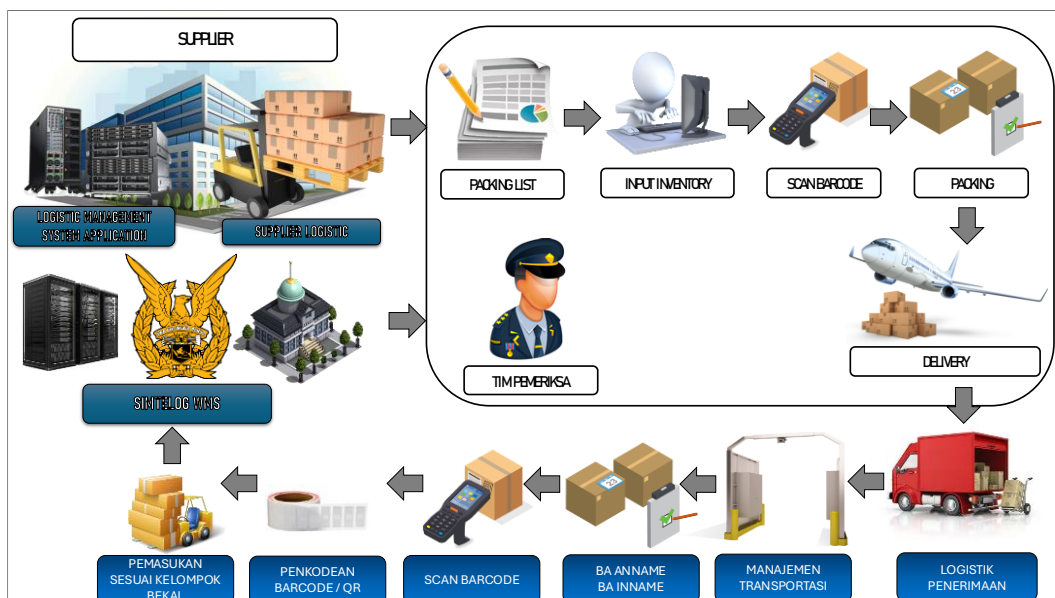
Gambar 2.1.

Skema Logistik Proeses pada Perbekalan

(Sumber : Mabasau 2025)

e. *Warehouse Management System (WMS)*

Menurut Richards (2011), *Warehouse Management System (WMS)* merupakan sistem informasi yang dirancang untuk mengelola dan mengoptimalkan operasi gudang secara menyeluruh, mulai dari penerimaan barang, penyimpanan, pengambilan hingga pengiriman. WMS tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatatan, tetapi juga memungkinkan integrasi dengan sistem Enterprise Resource Planning (ERP) serta teknologi pendukung seperti barcode dan RFID untuk meningkatkan akurasi, kecepatan, dan efisiensi proses pergudangan. Dengan penerapan WMS, perusahaan dapat meminimalkan biaya operasional dan mengurangi kesalahan dalam pengelolaan stok (Richards, 2011). Dalam artikel yang ditulis oleh Harmony (2021), dijelaskan bahwa *Warehouse Management System (WMS)* memiliki beberapa fungsi utama yang krusial dalam pengelolaan gudang. Pertama, WMS mampu secara otomatis menentukan lokasi penyimpanan dan memantau ketersediaan stok, sehingga memudahkan pengelolaan inventaris. Kedua, sistem ini mendukung proses *putaway* (penempatan barang), *picking* (pengambilan barang), *packing* (pengemasan), dan *shipping* (pengiriman) secara sistematis dan efisien. Ketiga, WMS juga meningkatkan akurasi dalam pelacakan persediaan, yang memungkinkan perusahaan memantau pergerakan barang secara real time dan mengurangi risiko kesalahan dalam pencatatan (Harmony., 2021).



## Gambar 2

### *Warehouse Management System (WMS)*

(Sumber: Mabasau 2025)

### 3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan desain studi kasus. Metode kualitatif adalah pendekatan penelitian yang bertujuan memahami fenomena sosial secara mendalam melalui pengamatan, wawancara, dan analisis naratif terhadap data yang bersifat deskriptif dan kontekstual (Citriadin, 2020). Sugiyono menegaskan bahwa penelitian kualitatif berlandaskan filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti kondisi objek alamiah, dengan peneliti sebagai instrumen utama (Sugiyono, 2012). Sedangkan Moleong menyatakan bahwa penelitian kualitatif bertujuan untuk memahami fenomena yang dialami subjek secara holistik dan deskriptif dalam konteks khusus (Moleong, 2007)

Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk memahami secara mendalam fenomena modernisasi gudang persediaan di Pusat 1 Pangkalan TNI AU Halim Perdanakusuma, khususnya terkait peningkatan efisiensi dalam penerimaan, penyimpanan, dan penyaluran stok. Desain penelitian ini menggunakan studi kasus karena pendekatan ini

memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi secara mendalam dan menyeluruh terhadap konteks, proses, serta dinamika yang terjadi di satu lokasi spesifik, yaitu GPP 1 Pangkatan TNI AU Halim Perdanakusuma. Pemilihan GPP 1 sebagai fokus utama bukan tanpa alasan gudang ini memiliki karakteristik unik sebagai pusat logistik militer yang sedang menjalani proses modernisasi sistem dan teknologi, yang belum tentu terjadi secara serupa di GPP lainnya. Selain itu, GPP 1 memainkan peran strategis dalam mendukung operasional Lanud Halim, menjadikannya lokasi yang tepat untuk memahami implementasi logistik modern dalam konteks militer. Oleh karena itu, studi kasus tunggal ini dipilih secara purposif untuk mendapatkan pemahaman mendalam yang tidak bisa dicapai melalui pendekatan generalisasi terhadap seluruh GPP. Karena studi kasus memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi proses, tantangan, dan strategi modernisasi secara rinci dalam konteks nyata yang kompleks. Dengan desain ini, peneliti dapat memperoleh gambaran holistik serta memahami dinamika yang terjadi dalam pengelolaan gudang militer yang bersifat unik dan spesifik.

Prosedur penelitian dimulai dengan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting dan permasalahan yang ada. Selanjutnya, peneliti merumuskan masalah berdasarkan temuan awal dan mengkaji teori serta penelitian terdahulu sebagai dasar pemikiran. Penentuan subjek dan objek penelitian dilakukan secara purposif dengan memilih informan yang berkompeten dan relevan, seperti pengelola gudang dan personel terkait. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam, observasi lapangan, dan studi dokumen pendukung. Analisis data dilakukan secara tematik untuk menemukan pola dan hubungan antarvariabel, kemudian hasilnya dirumuskan menjadi kesimpulan yang menjadi dasar rekomendasi strategi modernisasi gudang agar efisiensi penerimaan, penyimpanan, dan penyaluran stok dapat ditingkatkan secara optimal.

#### **4. Hasil dan Diskusi**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi aktual proses penerimaan, penyimpanan, dan penyaluran stok di GPP 1 masih didominasi oleh penggunaan sistem

manual dengan digitalisasi yang terbatas, sehingga menimbulkan berbagai kendala operasional. Pada tahap penerimaan, verifikasi dokumen dan pencatatan masih dilakukan melalui buku log, formulir fisik, dan papan recording, yang menyebabkan keterlambatan pembaruan informasi dan rentan terhadap kesalahan pencatatan. Penyimpanan barang juga menghadapi tantangan kapasitas, di mana beberapa gudang seperti Gudang 02 dan 04 menunjukkan penggunaan ruang yang melebihi kapasitas ideal hingga lebih dari 100%, sehingga menimbulkan kepadatan, kesulitan pencarian stok, dan potensi ketidakteraturan layout. Sementara itu, tahap penyaluran sering terkendala oleh proses verifikasi berjenjang dan kurangnya data stok real-time, sehingga distribusi barang, terutama dalam kondisi mendesak, tidak selalu dapat dilakukan secara cepat. Secara keseluruhan, hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi menunjukkan bahwa ketergantungan pada metode manual, keterbatasan fasilitas fisik, dan minimnya integrasi sistem informasi telah menghambat efektivitas alur logistik GPP 1, serta berdampak pada responsivitas terhadap kebutuhan operasional TNI AU. Diskusi atas temuan lapangan menegaskan bahwa tantangan ini berkaitan erat dengan lemahnya integrasi teknologi informasi, keterbatasan kompetensi SDM dalam penggunaan sistem digital, serta infrastruktur gudang yang belum optimal. Penerapan digitalisasi parsial telah menunjukkan peningkatan efisiensi pada gudang tertentu, namun belum mampu memberikan dampak signifikan karena tidak diimplementasikan secara merata dan belum terhubung dalam sistem yang terintegrasi. Hasil triangulasi data mengungkap bahwa proses manual menciptakan tumpang tindih pencatatan, ketidaksesuaian data fisik dengan administrasi, dan keterlambatan distribusi yang berdampak langsung pada kesiapan unit operasional. Selain itu, variasi tingkat efisiensi per gudang memperlihatkan perlunya optimalisasi layout dan redistribusi stok untuk menyeimbangkan pemanfaatan ruang. Dari sudut pandang teori modernisasi, human capital, proses logistik, dan manajemen gudang, kondisi aktual GPP 1 menunjukkan urgensi transformasi sistem logistik melalui digitalisasi penuh, penguatan kapasitas SDM, serta penerapan Warehouse Management System (WMS) dan teknologi seperti barcode dan RFID. Transformasi ini menjadi kunci untuk meningkatkan akurasi data, mempercepat alur

distribusi, dan memastikan kesiapan logistik yang lebih adaptif dan responsif dalam mendukung tugas pokok TNI A

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterbatasan sistem pengelolaan di GPP 1 Pangkalan TNI AU Halim Perdanakusuma memberikan dampak teknis signifikan terhadap efisiensi proses logistik, terutama pada aspek penerimaan, penyimpanan, dan penyaluran barang. Sistem pencatatan yang masih dominan manual, keterbatasan integrasi digital, serta kesenjangan kompetensi SDM menyebabkan proses penerimaan berlangsung lebih lama, rentan kesalahan administrasi, dan tidak mampu menyediakan data stok secara real-time. Kondisi ini memunculkan bottleneck sejak tahap awal alur logistik, yang berdampak pada keterlambatan distribusi ke unit operasional. Keterbatasan infrastruktur fisik gudang—terlihat dari ketidakseimbangan kapasitas penyimpanan pada beberapa gudang, seperti overcapacity hingga 143,5% di Gudang 04 dan underutilization sebesar 34,2% di Gudang 13 juga memperlambat alur penyimpanan, meningkatkan risiko salah penempatan, dan menghambat pencarian barang. Secara akademis, temuan ini menegaskan bahwa ketiadaan sistem terintegrasi mengurangi efektivitas koordinasi antarfungsi logistik, memperbesar risiko human error, dan menurunkan ketepatan waktu alur logistik secara menyeluruh. Dampak teknis dari keterbatasan tersebut semakin terlihat pada tahap penyaluran, di mana proses administrasi yang panjang, data stok yang tidak mutakhir, serta koordinasi antarbagian yang belum optimal menimbulkan keterlambatan distribusi dan ketidakpastian ketersediaan barang bagi unit pengguna. Analisis hubungan antarvariabel menunjukkan bahwa keterbatasan teknologi, kapasitas SDM, dan kondisi infrastruktur gudang memiliki keterkaitan erat dan saling memengaruhi terhadap efisiensi logistik. Ketergantungan pada prosedur manual menuntut kemampuan SDM yang tinggi dalam menjaga akurasi, sementara keterbatasan kompetensi digital memperlambat proses modernisasi dan memperbesar beban kerja administratif. Evaluasi per gudang juga memperlihatkan variasi efisiensi yang menonjol, terutama pada aspek penyimpanan yang menjadi titik paling kritis. Secara keseluruhan, hasil penelitian menegaskan bahwa peningkatan efisiensi logistik di GPP 1 memerlukan integrasi sistem digital, perbaikan tata letak dan manajemen kapasitas

gudang, serta peningkatan kompetensi SDM untuk menciptakan alur logistik yang cepat, akurat, dan responsif terhadap kebutuhan operasional TNI AU

Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi modernisasi yang diterapkan GPP 1 mencakup digitalisasi sistem pencatatan, optimalisasi kapasitas penyimpanan, peningkatan kompetensi SDM, penggunaan teknologi pendukung, serta pembaruan SOP sebagai fondasi peningkatan efisiensi logistik. Digitalisasi awal melalui sistem komputer sederhana terbukti meningkatkan akurasi dan kecepatan pencatatan, meskipun masih terbatas pada beberapa gudang dan menghadapi tantangan resistensi teknologi dari personel. Optimalisasi kapasitas melalui restrukturisasi tata letak gudang juga memberikan dampak positif dalam mengurangi kepadatan dan memperbaiki alur penyimpanan, terutama pada gudang yang sebelumnya mengalami *overcapacity* seperti Gudang 04. Peningkatan kapasitas SDM melalui pelatihan digital dan pemahaman teknologi barcode dan RFID memperkuat kesiapan organisasi dalam transisi menuju sistem logistik modern, sejalan dengan teori human capital yang menekankan pentingnya investasi pada keterampilan dan adaptasi personel. Penguatan SOP yang distandarisasi dan terintegrasi dengan proses digital turut mendukung konsistensi operasional dan mengurangi variasi prosedural yang sebelumnya berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan, sehingga menciptakan alur logistik yang lebih terukur, akuntabel, dan responsif. Hasil diskusi menunjukkan bahwa strategi modernisasi ini telah memberikan dampak awal yang signifikan terhadap peningkatan efisiensi penerimaan, penyimpanan, dan penyaluran material, meskipun masih menyisakan sejumlah kendala struktural dan teknis yang perlu ditangani. Evaluasi kinerja per gudang memperlihatkan bahwa gudang dengan penerapan digitalisasi dan penataan ulang kapasitas cenderung memiliki tingkat efisiensi lebih baik, sementara gudang yang masih mengandalkan metode manual atau menghadapi keterbatasan ruang menunjukkan bottleneck yang lebih besar. Tantangan utama meliputi keterbatasan integrasi sistem digital, kurangnya interoperabilitas antar-gudang, resistensi staf terhadap perubahan, dan kebutuhan investasi infrastruktur teknologi yang lebih komprehensif. Meskipun demikian, peluang pengembangan seperti implementasi penuh *Warehouse Management System* (WMS), ERP, serta integrasi teknologi

lanjutan seperti IoT dan RFID membuka ruang besar bagi transformasi logistik yang lebih efektif di masa mendatang. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa modernisasi di GPP 1 memerlukan pendekatan holistik yang menggabungkan teknologi, peningkatan kapasitas SDM, dan standardisasi prosedur untuk mewujudkan sistem logistik militer yang adaptif, efisien, dan berkelanjutan dalam mendukung kesiapan operasional TNI AU

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bagian sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

a. Berdasarkan hasil penelitian terhadap kondisi aktual GPP 1 Pangkalan TNI AU Halim Perdanakusuma, bahwa sistem pengelolaan logistik yang berjalan saat ini masih didominasi oleh metode konvensional dan pencatatan manual. Proses penerimaan, penyimpanan, dan penyaluran barang belum sepenuhnya terintegrasi dalam sistem digital, sehingga berpengaruh terhadap kecepatan, akurasi, dan transparansi operasional. Beberapa gudang telah mulai menerapkan sistem digital sederhana, namun belum menyeluruh di seluruh unit kerja. Keterbatasan kapasitas penyimpanan, variasi kondisi fasilitas, serta belum adanya standar prosedur berbasis teknologi menyebabkan aktivitas logistik berjalan secara parsial dan bergantung pada kemampuan individu staf. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat inisiatif awal menuju modernisasi, GPP 1 masih memerlukan pembenahan struktural dan teknologis untuk mencapai efisiensi optimal.

b. Keterbatasan sistem pengelolaan yang belum terintegrasi menimbulkan dampak teknis signifikan terhadap efisiensi proses logistik. Ketidaksesuaian antara data fisik dan data administratif sering kali menyebabkan keterlambatan distribusi dan kesalahan dalam perencanaan kebutuhan stok. Selain itu, keterbatasan

infrastruktur dan kompetensi SDM dalam pengoperasian sistem digital memperlambat aliran informasi dan proses pengambilan keputusan. Ketergantungan pada sistem manual juga mengakibatkan meningkatnya potensi kesalahan pencatatan serta duplikasi administrasi. Dari perspektif efisiensi logistik, kondisi ini menunjukkan adanya *bottleneck* sistemik yang memengaruhi produktivitas dan efektivitas rantai pasok internal TNI AU. Oleh karena itu, peningkatan efisiensi tidak dapat dicapai tanpa pembenahan sistem informasi logistik, peningkatan kapasitas gudang, dan penguatan kompetensi teknis personel.

c. Langkah strategis, GPP 1 dengan mulai merumuskan dan menerapkan strategi modernisasi logistik melalui perencanaan bertahap yang berorientasi pada transformasi digital dan optimalisasi sistem kerja. Upaya ini meliputi rencana implementasi Warehouse Management System (WMS), otomatisasi dengan barcode scanner dan RFID, serta penguatan pelatihan SDM dalam pengelolaan teknologi informasi logistik. Pendekatan bertahap dipilih untuk memastikan kesiapan organisasi dan mengurangi risiko resistensi terhadap perubahan. Modernisasi ini diproyeksikan akan meningkatkan kecepatan proses, akurasi inventori, serta transparansi dalam rantai pasok logistik TNI AU. Dengan dukungan kebijakan institusional dan pengembangan kompetensi berkelanjutan, GPP 1 berpotensi menjadi model gudang modern yang mampu mengintegrasikan teknologi, efisiensi, dan keamanan dalam mendukung kesiapan operasional pertahanan udara nasional

### Daftar Pustaka

- Agustika, F. S. (2023). Telaah teknologi informasi dan sistem informasi dalam organisasi dengan lingkungan (Suatu kajian teori). *Jurnal Bisnis dan Komunikasi*, 5(1), 1–10.
- Cheramin, M. S. (2021). Resilient NdFeB magnet recycling under the impacts of COVID-19 pandemic: Stochastic programming and Benders decomposition. *Transportation*

*Research Part E: Logistics and Transportation ReResearch Part E: Logistics and Transportation Review*, 155, 102505. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102505>.

- Citriadin, Y. (2020). *Metode penelitian kualitatif: Suatu pendekatan dasar*. . Sanabil Publishing.
- Efendi, S. (2020). The role of human capital in the education sector in efforts to create reliable organizational human resources. . *International Journal of Science and Society*, 2(1), <https://doi.org/10.54783/ijsoc.v2i1.342>, 405-413.
- Fadhilah, F. S. (2022). Teori gudang digunakan dalam proses pergudangan (tinjauan empat aspek). . *Jurnal Transportasi, Logistik, dan Aviasi*, 1(2), 153–156.
- Harmony. (2021). *Fungsi penting Warehouse Management System (WMS) bagi perusahaan dagang*. <https://www.harmony.co.id/>.
- Karawang.New.Industry.City. (2017). *Apa itu warehouse management*. KARAWANG: KNIC <https://www.knic.co.id/id/apa-ituwarehouse-management>.
- Linda, M. R. (2019). Linda, M. R., Thabrani, G., & Firman, F. (2020). The role of human capital and knowledge management in innovation. . *Advances in Economics, Business and Management Research*, 145(Icebm 2019),. <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.200626.04646>, 261-267.
- Mauleny, A. T. (2020). *Memajukan logistik Indonesia yang berdaya saing*. . Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Miles, M. B. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook (3rd ed.)*. . SAGE Publications.
- Moleong, L. J. (2007). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. . Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mulia, R. A. (2021). Systematic literature review: Determination of government policy in health and education development for improved human capital. . *Jurnal ELRIYASAH*, 12(1), 92. <https://doi.org/10.24014/jel.v12i1.13085>.
- Peraturan Kasau Nomor Perkasau/86/X/2010 tentang Buku Petunjuk Induk Logistik*. Jakarta: Setumau.
- Peraturan Kepala Staf Angkatan Udara Nomor 36 Tahun 2021 tentang Organisasi dan Tugas Pusat Pembekalan Materiel TNI Angkatan Udara*,. Jakarta: Setumau.

- Prama Yanti, D. M. (2021). Menelisik pengelolaan human capital di dunia bisnis dalam era new normal: Studi kasus pada generasi milenial di Bali. *Jurnal Maksipreneur: Manajemen, Koperasi, dan Entrepreneurship*, 11(1), 122. <https://doi.or>.
- Pusbekmatau. (2025). *Data Kondisi Gudang Persediaan Pusata 1 di Jajaran Pusbekmatau*. Jakarta: Pusat Pembekalan Materiel TNI Angkatan Udara.
- Pusbekmatau. (2025). *Laporan Evaluasi Program Kerja Semester 1 Tahun 2025*. Jakarta: Gudang Persediaan Pusat 1.
- Soekanto, S. (2022). *Sosiologi suatu pengantar (Edisi revisi)*. . Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- TNI\_AU. (2025, April 24). Lanud Halim Perdanakusuma tingkatkan kompetensi operator logistik dengan pelatihan Simtelogau. TNI AU. *Artikel Media TNI AU*.
- Undang.Undang.Republik.Indonesia.Nomor.3.tahun.2025. (2025). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 tahun 2025 Perubahan atas udanng-undang nomor 34 tahun 2004*. Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia.

### **Tentang Penulis**

Gala Khaloka, S.T. adalah seorang perwira TNI Angkatan Udara dengan latar belakang pendidikan teknik dan militer. Setelah menempuh pendidikan di SD dan SLTP Strada Budi Luhur Bekasi, mendapatkan beasiswa di salah satu SMA favorit di Indonesia yaitu SMA Taruna Nusantara Angkatan ke-12. Setelah lulus pendidikan umum, pendidikan militer ditempuh di Akademi Angkatan Udara (AAU) dan lulus tahun 2007. Kemudian melanjutkan pendidikan Sarcab Pembekalan dan bertugas di berbagai satuan, termasuk Sathar 21 Depohar 20 sebagai Kepala Titik Bekal serta di Depohar 10 sebagai KaP3. Berbekal dedikasi dan prestasi, memperoleh kesempatan beasiswa dinas di Institut Teknologi Bandung, di mana ia meraih gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Industri. Bidang spesialisasi yang ditekuni adalah manajemen logistik militer dan modernisasi sistem



pergudangan, dengan fokus pada pemanfaatan teknologi digital untuk meningkatkan efisiensi rantai pasok pertahanan. Selain aktif dalam dunia militer, Gala Khaloka juga menekuni bidang akademik melalui penelitian dan publikasi yang membahas modernisasi logistik militer di Indonesia, khususnya terkait implementasi *Warehouse Management System* (WMS), RFID, serta integrasi teknologi informasi dalam sistem pergudangan TNI AU. Sebagai penulis, ia berkomitmen untuk menghadirkan kontribusi nyata baik secara praktis dalam lingkup tugas kedinasan maupun secara teoretis dalam pengembangan literatur manajemen logistik pertahanan. Dukungan penuh dari keluarga, istri Novita Kristina Lestari, S.E., serta dua anaknya, Isabel Elora Khaloka dan Ezekiel Gevio Khaloka, menjadi sumber motivasi utama dalam perjalanan karier dan kiprah akademiknya.