

Perancangan Tata Letak Gudang ATK BBSPJIT Menggunakan Metode *Class Based Storage* dan Analisis FSN untuk Efisiensi Aksesibilitas

Fachrein Syauqi Rachman¹, Yusep Sukrawan², Wiku Larutama^{3*}

^{1,3} Jurusan Teknik Logistik, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154

Email: fachrein3154@upi.edu, wiku.larutama@upi.edu

² Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154

Email: yusepsukrawan@upi.edu

ABSTRAK

Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Tekstil (BBSPJIT) menyediakan satu ruangan khusus sebagai Gudang Alat Tulis Kantor (ATK) terpusat yang baru, dengan sistem rak yang fleksibel dan dapat dikonfigurasi sesuai kebutuhan. Namun, ketersediaan fasilitas fisik yang memadai saja tidak cukup untuk menjamin efisiensi operasional gudang tanpa didukung perancangan tata letak yang sistematis dan berbasis data. Data inventaris periode Februari–Mei 2025 mencatat 200 item aktif yang tersebar dalam 24 kategori produk, dengan distribusi pergerakan barang yang sangat timpang: hanya 5 item (2,50%) tergolong *Fast Moving*, 39 item (19,50%) tergolong *Slow Moving*, sedangkan 156 item (78,00%) tergolong *Non-Moving*. Ketimpangan ini berpotensi menimbulkan inefisiensi waktu pencarian dan jarak tempuh material handling apabila gudang dirancang tanpa mempertimbangkan frekuensi pergerakan barang. Penelitian ini bertujuan untuk merancang tata letak awal Gudang ATK BBSPJIT dengan mengintegrasikan analisis FSN (*Fast, Slow, Non-Moving*) berbasis *Turn Over Ratio* (TOR) sebagai instrumen klasifikasi objektif dengan metode *Class based storage* sebagai kebijakan penempatan barang. Barang dengan klasifikasi *Fast Moving* dialokasikan pada zona terdekat pintu, *Slow Moving* pada zona tengah, dan *Non-Moving* pada zona terjauh, guna meminimalkan waktu pencarian dan jarak tempuh petugas secara keseluruhan. Penelitian ini mengisi kesenjangan pada studi-studi terdahulu yang umumnya belum membahas secara spesifik penanganan dominasi ekstrem barang *Non-Moving* dalam konteks perancangan zonasi gudang perlengkapan kantor pada institusi pemerintah.

Kata kunci: Tata Letak Gudang, *Class Based Storage*, Analisis FSN, *Turn Over Ratio* (TOR), Alat Tulis Kantor.

ABSTRACT

The Center for Standardization and Industrial Services for the Textile Industry (BBSPJIT) has established a new centralized office supplies (ATK) warehouse equipped with a flexible and configurable shelving system. However, adequate physical facilities alone are insufficient to ensure efficient warehouse operations without a systematic and data-driven warehouse layout design. Inventory data from February to May 2025 recorded 200 active items across 24 product categories, with a highly uneven movement distribution: only 5 items (2.50%) were classified as *Fast Moving*, 39 items (19.50%) as *Slow Moving*, and 156 items (78.00%) as *Non-Moving*. This imbalance may lead to inefficient search time and increased material handling travel distance if warehouse planning does not account for item movement frequency. Therefore, this study aims to develop the initial layout design of the BBSPJIT Office Supplies Warehouse by integrating FSN (*Fast, Slow, and Non-Moving*) analysis based on the *Turnover Ratio* (TOR) as an objective classification method with the *Class-Based Storage* approach as the storage assignment policy. *Fast-moving* items are allocated to storage zones closest to the warehouse entrance, *slow-moving* items to the middle zones, and *non-moving* items to the farthest zones to minimize overall search time and travel distance for warehouse personnel. This study also addresses a gap in previous research, which has generally not specifically examined the management of an extreme dominance of non-moving items in warehouse zoning design for office supplies in government institutions.

Keywords: Warehouse Layout, *Class-Based Storage*, FSN Analysis, *Turnover Ratio* (TOR), Office Supplies.

Pendahuluan

Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Tekstil (BBSPJIT) merupakan unit pelaksana teknis di bawah Kementerian Perindustrian yang bertugas memberikan layanan pengujian, kalibrasi, dan sertifikasi produk tekstil. Kelancaran operasional institusi ini tidak hanya bergantung pada kesiapan alat dan bahan

laboratorium, tetapi juga pada ketersediaan dan aksesibilitas perlengkapan penunjang administrasi dan operasional, yang lazim disebut sebagai Alat Tulis Kantor (ATK). Komponen ini mencakup kebutuhan operasional harian yang beragam bagi seluruh unit kerja di BBSPJIT [1]. Keterlambatan dalam pengambilan perlengkapan habis pakai dapat menghambat proses administrasi, pelaporan, dan penerbitan sertifikat pengujian, sehingga pengelolaan gudang ATK yang terorganisasi dan mudah diakses menjadi faktor penting dalam menjaga kualitas layanan kepada pengguna jasa [2].

Dalam rangka meningkatkan efektivitas pengelolaan perlengkapan operasional, BBSPJIT menyediakan satu ruangan khusus sebagai Gudang ATK terpusat yang baru. Ruangan ini merupakan ruang kosong yang secara fisik memadai dan dilengkapi dengan sistem rak yang fleksibel serta dapat dikonfigurasi sesuai kebutuhan penyimpanan [3], [4]. Kondisi ini secara teknis memberikan peluang yang ideal untuk merancang tata letak gudang dari awal (*initial layout design*) tanpa terkendala infrastruktur bangunan permanen. Meskipun demikian, ketersediaan fasilitas fisik yang memadai saja tidak cukup untuk menjamin efisiensi operasional gudang. Perancangan tata letak yang sistematis dan berbasis data tetap diperlukan agar kapasitas rak dapat dimanfaatkan secara optimal sesuai dengan karakteristik dan frekuensi pergerakan barang yang akan disimpan [5], [6].

Data inventaris Gudang ATK BBSPJIT periode Februari hingga Mei 2025 mencatat total 200 jenis item barang aktif yang tersebar dalam 24 kategori produk. Hasil analisis FSN (*Fast, Slow, Non-Moving*) berbasis *Turn Over Ratio* (TOR) terhadap seluruh item hanya 5 item (2,50%) tergolong kategori *Fast Moving* dengan TOR di atas 3, sebanyak 39 item (19,50%) tergolong *Slow Moving* dengan TOR antara 1 hingga 3, dan 156 item atau sebesar 78,00% dari total inventaris tergolong *Non-Moving* dengan nilai TOR di bawah 1 [7]. Ketimpangan distribusi ini mengindikasikan bahwa jika gudang dirancang tanpa mempertimbangkan frekuensi pergerakan barang, petugas akan menghabiskan sebagian besar waktu pengambilan untuk menjangkau barang dengan aktivitas tinggi yang berpotensi ditempatkan jauh di dalam gudang, sementara slot-slot strategis terdekat dari pintu justru diisi oleh ratusan item yang jarang atau tidak pernah diambil [6], [7].

Keragaman 24 kategori produk yang mencakup Alat Tulis, Alat Perekat, Alat Pengikat, Kertas HVS, Ordner dan Map, Tinta/Toner Printer, Alat Kebersihan, Pengharum Ruangan, hingga Bahan Baku Lainnya menambah kompleksitas perancangan tata letak. Tanpa sistem zonasi yang terstruktur berdasarkan frekuensi penggunaan, petugas gudang akan mengalami kesulitan dalam menemukan barang secara cepat, yang pada akhirnya meningkatkan waktu pencarian dan jarak tempuh material handling secara keseluruhan [6], [8]. Kondisi ini berpotensi menurunkan efisiensi operasional layanan BBSPJIT secara langsung, mengingat perlengkapan ATK merupakan komponen penunjang yang dibutuhkan secara rutin oleh seluruh unit kerja. Oleh karena itu, perancangan tata letak awal gudang ATK yang terzonasi berdasarkan klasifikasi pergerakan barang menjadi langkah strategis yang tidak dapat diabaikan sebelum gudang mulai dioperasikan [4], [5].

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji optimasi tata letak gudang menggunakan berbagai pendekatan metode. Andriyanto dan Rivani [9] mengusulkan perancangan tata letak gudang menggunakan *Class based storage* di CV Permata Hitam Permai dan membuktikan bahwa pengelompokan barang berdasarkan kelas aktivitas secara efektif meningkatkan efisiensi aksesibilitas sekaligus mempertahankan fleksibilitas penggunaan slot rak. Penelitian tersebut menjadi landasan relevan bagi penerapan *Class based storage* pada gudang dengan rak fleksibel, namun dilakukan pada gudang yang mengelola barang dengan jumlah kategori terbatas dan tidak membahas kondisi di mana distribusi frekuensi pergerakan barang sangat timpang seperti dominasi *Non-Moving* sebesar 78%.

Al Ghazi [7] mengaplikasikan analisis FSN berbasis *Turn Over Ratio* (TOR) pada gudang lembaga sosial untuk mengklasifikasikan 230 jenis barang dan terbukti efektif mengidentifikasi proporsi barang *Non-Moving* yang dominan dalam inventaris. Metode ini mampu menjadi landasan objektif bagi penentuan prioritas penempatan barang berdasarkan frekuensi pergerakannya. Namun, penelitian tersebut hanya berhenti pada tahap klasifikasi dan tidak mengintegrasikan hasilnya ke dalam sebuah rancangan tata letak gudang yang konkret dan implementatif, sehingga potensi penerapan analisis FSN sebagai dasar perancangan zonasi belum dieksploitasi secara penuh.

Beberapa studi lain turut memperkuat penerapan luas analisis FSN berbasis TOR pada berbagai jenis gudang. Hudori dan Tarigan [10] mengelompokkan 244 jenis barang di gudang perkebunan kelapa sawit ke dalam tiga kategori FSN dan menemukan bahwa 180 dari 244 jenis barang tergolong *Non-Moving*, sehingga merekomendasikan kebijakan pembelian sesuai kebutuhan untuk kategori tersebut. Fadilah, Wahyudin, dan Nugraha [11] menerapkan metode serupa pada 509 item suku cadang di Departemen RR PT XYZ dan mendapati bahwa persediaan hanya terbagi ke dalam kelompok *Fast-moving* dan *Non-Moving* tanpa kategori *Slow-moving*. Arifin, Nugraha, dan Winarno [12] mengklasifikasikan 33 jenis bahan kemasan menggunakan FSN berbasis TOR dan memperoleh distribusi yang justru didominasi kategori *Fast-moving* dan *Slow-moving*, berbeda dengan pola dominasi *Non-Moving* yang ditemukan pada penelitian ini. Ketiga penelitian tersebut menunjukkan bahwa hasil klasifikasi FSN sangat bergantung pada karakteristik gudang, namun sama-sama belum mengintegrasikan hasil klasifikasi ke dalam rancangan tata letak fisik gudang.

Azis dan Vikaliana [6] mengusulkan perbaikan tata letak gudang menggunakan metode *Class based storage* di PT. Maju Kaya Rejeki dan menghasilkan rekomendasi zonasi yang terbukti mereduksi jarak tempuh dan waktu

pengambilan barang. Kajian ini memberikan kerangka implementasi *Class based storage* yang terukur pada konteks gudang perusahaan, namun dilakukan pada gudang yang sudah beroperasi dengan kondisi infrastruktur yang sudah terbentuk, bukan pada perancangan tata letak awal dari ruangan kosong dengan konfigurasi rak yang sepenuhnya baru dan bebas ditentukan.

Novrianto et al. [13] mengusulkan tata letak gudang suku cadang menggunakan *Class based storage* berbasis analisis ABC pada PT. XYZ dan berhasil menghasilkan rekomendasi zonasi yang meningkatkan efisiensi pengambilan barang secara terukur. Kajian ini relevan sebagai referensi integrasi antara analisis klasifikasi pergerakan barang dengan kebijakan penyimpanan berbasis kelas, namun menggunakan analisis ABC yang didasarkan pada nilai ekonomis barang, bukan pada frekuensi pergerakan aktual berbasis TOR, sehingga kurang tepat diterapkan pada gudang ATK yang mengutamakan kemudahan akses berdasarkan intensitas penggunaan.

Penerapan metode *Class based storage* juga telah banyak dikaji pada berbagai jenis gudang lainnya. Setyawan dan Fauzi [14] merancang tata letak gudang baru seluas 400 m² untuk produk pertanian menggunakan klasifikasi ABC dan *Class based storage*, dengan alokasi luas blok kelas A sebesar 49 m², kelas B 14 m², dan kelas C 10 m². Sinambela, Thaufani, Irvan, dan Manik [15] memadukan *Class based storage* dengan metode rectilinear pada gudang manufaktur seluas 7000 m² dan berhasil menurunkan total jarak tempuh dari 657.669,2 m menjadi 490.768,3 m. Aryansah dan Murnawan [16] pada gudang distribusi alat perikanan memperoleh penghematan jarak tempuh sebesar 7.764 meter per bulan atau sekitar 10,52% setelah penerapan *Class based storage*. Septiani, Dahana, dan Adisuwiryono [17] mengombinasikan *Class based storage* dengan simulasi Promodel pada gudang bahan baku manufaktur untuk memvalidasi penurunan waktu perpindahan material, sedangkan Majid, Agusti, dan Utami [18] menerapkan metode yang sama pada gudang sparepart bengkel otomotif berskala kecil. Studi-studi tersebut secara konsisten menunjukkan bahwa *Class based storage* efektif diterapkan pada berbagai skala dan jenis gudang, namun sebagian besar dilakukan pada gudang yang telah beroperasi (existing layout) dan belum ada yang secara khusus membahas perancangan tata letak awal gudang ATK institusi pemerintah dengan dominasi item *Non-Moving* yang ekstrem.

Berdasarkan tinjauan terhadap penelitian-penelitian terdahulu, terdapat kesenjangan penelitian yang signifikan dan belum terjawab. Belum ada kajian yang secara terintegrasi menggabungkan analisis FSN berbasis TOR sebagai instrumen klasifikasi dengan metode *Class based storage* sebagai kebijakan penempatan untuk merancang tata letak gudang perlengkapan kantor yang memiliki 24 kategori produk dengan distribusi pergerakan yang sangat timpang, yakni 78% item tergolong *Non-Moving*. Ketiga, penelitian-penelitian terdahulu yang mengkaji *Class based storage* umumnya tidak membahas secara spesifik bagaimana menangani dominasi ekstrem barang *Non-Moving* dalam konteks perancangan zonasi yang efisien, padahal kondisi ini justru menjadi tantangan utama dalam pengelolaan gudang ATK institusi pemerintah seperti BBSPJIT. Kebaruan utama penelitian ini terletak pada integrasi analisis FSN berbasis TOR dengan metode *Class based storage* secara menyeluruh, mulai dari klasifikasi objektif hingga rancangan zonasi fisik yang konkret, yang secara khusus diterapkan pada konteks gudang ATK institusi pemerintah dengan dominasi ekstrem barang *Non-Moving* sebesar 78% kombinasi yang belum ditemukan pada penelitian-penelitian terdahulu yang telah ditinjau.

Penelitian ini hadir untuk mengisi gap tersebut dengan mengusulkan rancangan tata letak awal Gudang ATK BBSPJIT yang memanfaatkan sepenuhnya fleksibilitas konfigurasi rak yang tersedia. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengklasifikasikan 200 item aktif lintas 24 kategori produk ke dalam tiga kelas pergerakan menggunakan analisis FSN berbasis TOR, sehingga diperoleh dasar objektif bagi penentuan prioritas penempatan barang; (2) merancang zonasi tata letak gudang menggunakan metode *Class based storage* yang mengalokasikan Kelas A (*Fast Moving*, 5 item) ke Zona terdekat pintu, Kelas B (*Slow Moving*, 39 item) ke Zona tengah, dan Kelas C (*Non-Moving*, 156 item) ke Zona terjauh, sehingga 44 item dengan aktivitas rutin dapat diakses lebih cepat dan efisien; serta (3) mengoptimalkan urutan penempatan barang di dalam masing-masing zona berdasarkan nilai throughput tertinggi, guna meminimalkan jarak tempuh dan waktu pengambilan barang secara keseluruhan. Melalui integrasi kedua metode tersebut, diharapkan tercipta sistem tata letak Gudang ATK yang efisien, terstruktur, dan mudah dioperasikan sejak hari pertama beroperasi. Secara praktis, rancangan ini diharapkan memberikan manfaat langsung bagi BBSPJIT berupa pengurangan waktu pencarian barang dan jarak tempuh petugas, serta peningkatan efisiensi operasional layanan administrasi sejak gudang mulai dioperasikan, tanpa memerlukan tahap uji coba tata letak acak terlebih dahulu.

Metode Penelitian

Tempat dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Tekstil (BBSPJIT) yang berlokasi di Jl. A. Yani No.390, Kebonwaru, Kec. Batununggal, Kota Bandung, Jawa Barat. Institusi ini merupakan unit pelaksana teknis di bawah Kementerian Perindustrian yang memiliki tugas untuk memberikan pelayanan jasa teknis berupa pengujian, kalibrasi, dan sertifikasi produk tekstil. Subjek spesifik dalam penelitian

ini adalah Gudang Alat Tulis Kantor (ATK), yakni fasilitas penyimpanan terpusat yang baru dan melayani kebutuhan operasional administrasi seluruh unit kerja di lingkungan BBSPJIT.

Model dan Pendekatan Penelitian

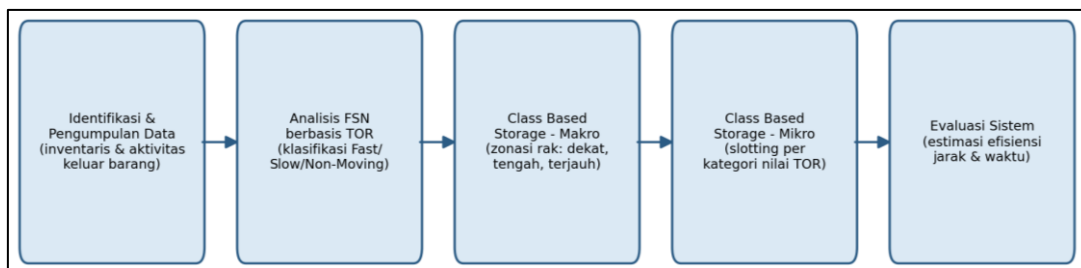
Model penelitian ini menggunakan pendekatan pemecahan masalah yang sistematis melalui integrasi dua metode utama, yaitu analisis FSN (*Fast, Slow, Non-Moving*) berbasis *Turn Over Ratio* (TOR) sebagai instrumen klasifikasi barang, dan metode *Class based storage* sebagai kebijakan penempatan barang pada tata letak gudang. Analisis FSN digunakan pada tahap awal untuk mengklasifikasikan 200 item aktif ke dalam tiga kelas pergerakan berdasarkan nilai TOR masing-masing item, sehingga diperoleh dasar objektif dan terukur bagi penentuan prioritas penempatan barang.

Pendekatan ini dipilih karena mampu mengakomodasi karakteristik gudang yang memiliki ruangan baru dengan konfigurasi rak yang sepenuhnya fleksibel, sekaligus menjawab tantangan distribusi pergerakan barang yang sangat timpang, yaitu dominasi item *Non-Moving* sebesar 78% dari total inventaris. Melalui integrasi kedua metode ini, perancangan tata letak gudang diharapkan dapat dioptimalkan berdasarkan frekuensi perputaran barang secara objektif, sehingga tercipta alur kerja pengambilan dan penyimpanan yang lebih efisien sejak gudang mulai dioperasikan.

Penerapan Lean Logistics

Penerapan Lean Logistics dilakukan secara bertahap dan terstruktur untuk mengatasi permasalahan tata letak serta operasional gudang. Alur penerapannya meliputi langkah-langkah berikut:

1. Identifikasi dan Pengumpulan Data
Melakukan pengumpulan data primer dan sekunder, yang mencakup data inventaris (nama barang, stok, dan jenis barang), dan data aktivitas (frekuensi pengambilan barang per periode).
2. Analisis Makro
Menggunakan metode *Class based storage* untuk membagi zonasi wilayah rak. Kebutuhan ruang dihitung berdasarkan total volume inventaris yang kemudian dipetakan ke dalam alokasi zonasi rak.
3. Analisis Mikro
Mengoptimalkan penempatan barang di dalam masing-masing zona dengan Analisis FSN berbasis TOR. Barang diklasifikasikan menjadi *Fast Moving* (frekuensi pengambilan tinggi), *Slow Moving* (frekuensi pengambilan rendah), dan *Non-Moving* (tidak bergerak). Strategi slotting dilakukan dengan menempatkan barang kategori *Fast Moving* di area yang paling ergonomis dan dekat jalur utama, sedangkan barang *Non-Moving* dialokasikan ke area belakang.
4. Evaluasi Sistem
Menilai efektivitas rancangan usulan dengan membandingkan parameter kunci antara kondisi awal dan kondisi setelah perbaikan. Parameter yang dievaluasi mencakup tingkat efisiensi jarak/waktu tempuh petugas serta peningkatan kerapian.



Gambar 2. Diagram alur integrasi analisis FSN berbasis TOR dengan metode Class Based Storage, dari pengumpulan data hingga evaluasi sistem

Hasil Dan Pembahasan

Analisis Klasifikasi FSN

Data pemakaian barang selama periode Februari–Mei 2025 diambil dari pencatatan aktivitas keluar barang dalam gudang. Nilai *Turn Over Ratio* (TOR) dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$TOR = \frac{\text{Total Barang Keluar}}{\text{Rata - Rata Persediaan}} \quad (1)$$

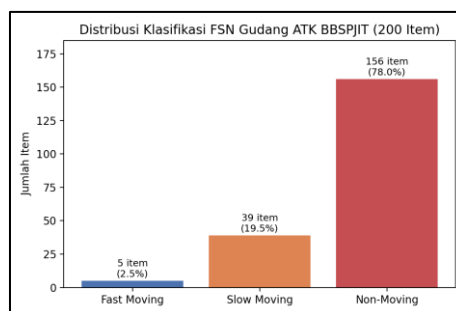
$$\text{Rata - Rata Persediaan} = \frac{\text{Persediaan Awal} + \text{Persediaan Akhir}}{2} \quad (2)$$

Nilai TOR pada persamaan (1) dan (2) di atas kemudian digunakan sebagai dasar klasifikasi FSN seperti ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis TOR

No.	Jenis Barang	Jumlah barang	TOR Terendah	TOR Tertinggi	F	S	N
1	Alat Pengikat	2	0	0.1333			2
2	Alat Perekat	8	0	2		3	5
3	Alat Tulis	23	0	2		5	18
4	Alat Tulis Kantor Lainnya	7	0	0.5			7
5	Alat-Alat Pel Dan Lap	7	1.2	2.6667		7	
6	Bahan Baku Lainnya	19	0	8	1		18
7	Batu Baterai	5	0	2		1	4
8	Berbagai Kertas	9	0	2		1	8
9	Cutter (Alat Tulis Kantor)	6	0	0.75			6
10	Isi Staples	1	0	0			1
11	Kertas Hvs	7	0	0.9756			7
12	Keset Dan Tempat Sampah	6	0	2		1	5
13	Ordner Dan Map	14	0	2		2	12
14	Penghapus/Korektor	3	0	0.5263			3
15	Pengharum Ruangan	9	0	8	4	4	1
16	Penjepit Kertas	4	0	0.6667			4
17	Perabot Kantor Lainnya	12	0	2		3	9
18	Pita Mesin Ketik	1	0	0			1
19	Sapu Dan Sikat	3	0	2		1	2
20	Staples	8	0	0.0984			8
21	Tinta Tulis, Tinta Stempel	3	0	2		1	2
22	Tinta/Toner Printer	24	0	2		5	19
23	Usb/Flash Disk	5	0	0			5
24	Ember, Slang, Dan Tempat Air Lainnya	14	0	2		5	9
Jumlah		200			5	39	156

Tabel 1. menunjukkan hasil klasifikasi FSN berbasis *Turn Over Ratio* (TOR) terhadap 200 item ATK BBSPJIT dalam 24 kategori produk periode Februari–Mei 2025. Dari total tersebut, hanya 5 item (2,50%) tergolong *Fast Moving*, 39 item (19,50%) tergolong *Slow Moving*, sedangkan mayoritas mutlak yakni 156 item (78,00%) tergolong *Non-Moving*. Ketimpangan distribusi ini menjadi dasar kuantitatif bagi perancangan zonasi *Class based storage*, di mana item *Fast Moving* ditempatkan dekat pintu dan item *Non-Moving* di zona terjauh.



Gambar 3. Distribusi persentase klasifikasi FSN terhadap 200 item ATK BBSPJIT

Proyeksi Peningkatan Efisiensi Berdasarkan Studi Pembandingan

Karena penelitian ini baru sampai pada tahap perancangan awal, besaran peningkatan efisiensi waktu di Gudang ATK BBSPJIT belum dapat diukur secara empiris, sehingga estimasinya didekati melalui pembandingan dengan studi terdahulu yang menerapkan *Class based storage* pada gudang dengan kondisi awal random storage. Alfriyan Syah et al. [19] pada gudang kantong PT XYZ melaporkan penurunan jarak tempuh 19,60% (516.849 m → 415.531 m). Setyawan et al. [20] pada gudang produk jadi PT XYZ mencatat penurunan waktu pengambilan barang 33,33% (15 menit → 10 menit) beserta penurunan jarak tempuh 52,19%. Triana dan Kartika [21] pada gudang finish goods farmasi NDC melaporkan penurunan jarak tempuh 7,25% (240.857,6 m → 223.385,6 m).

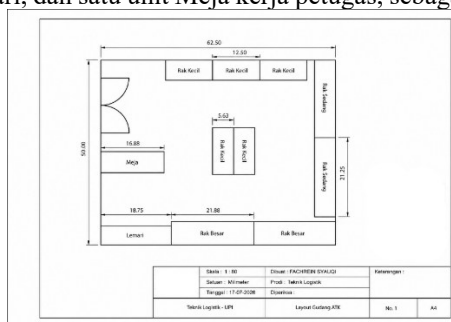
Mengingat waktu pengambilan barang pada dasarnya berbanding lurus dengan jarak tempuh, ketiga angka penurunan jarak tersebut dapat dijadikan proksi efisiensi waktu. Rata-rata dari ketiga studi $((19,60\% + 52,19\% + 7,25\%) / 3)$ menghasilkan 26,35%, sementara satu-satunya data waktu pengambilan langsung menunjukkan

33,33%. Berdasarkan kedua acuan ini, penerapan *Class based storage* pada Gudang ATK BBSPJIT diproyeksikan mampu memberikan peningkatan efisiensi waktu pencarian dan pengambilan barang pada kisaran 26%–33% dibandingkan kondisi random storage. Besaran pasti tetap memerlukan validasi lapangan setelah rancangan ini diimplementasikan.

Untuk memvalidasi proyeksi tersebut, pengukuran empiris direncanakan dilakukan setelah rancangan diimplementasikan, melalui: (1) pencatatan waktu pengambilan barang (*picking time*) untuk sampel transaksi pada kondisi tata letak baru dibandingkan data waktu pengambilan pada kondisi sebelumnya; (2) pengukuran jarak tempuh petugas menggunakan peta pergerakan (*travel distance mapping*) selama periode operasional tertentu dan (3) evaluasi berkala terhadap nilai TOR aktual untuk memastikan klasifikasi FSN dan penempatan zona tetap relevan. Hasil pengukuran ini akan dibandingkan dengan estimasi 26%-33% pada penelitian ini untuk mengonfirmasi tingkat efisiensi yang sesungguhnya tercapai di lapangan.

Perancangan Tata Letak Usulan

Berdasarkan hasil klasifikasi FSN berbasis TOR pada Tabel 1, rancangan tata letak awal Gudang ATK BBSPJIT disusun dengan menerapkan metode *Class based storage*, di mana penempatan setiap kelompok barang disesuaikan dengan jarak zonanya terhadap pintu masuk. Ruangan gudang berukuran 5,00 m × 4,00 m dengan skala gambar 1:80 dimanfaatkan secara penuh dengan mengonfigurasi lima unit Rak Kecil, dua unit Rak Sedang, dua unit Rak Besar, satu unit Lemari, dan satu unit Meja kerja petugas, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Layout Gudang ATK

Peta Zonasi

Zonasi tata letak dibagi menjadi tiga area utama yang mencerminkan tiga kelas pergerakan barang hasil analisis FSN. Zona pertama berada di bagian yang relatif dekat dengan akses pintu, diisi oleh lima unit Rak Kecil, tiga unit di sepanjang sisi atas ruangan dan dua unit tambahan di area tengah ruangan. Zona ini dialokasikan untuk kelompok *Fast Moving*, yang meskipun hanya berjumlah 5 item, memerlukan aksesibilitas tertinggi karena frekuensi pengambilannya yang rutin.

Zona kedua ditempati oleh dua unit Rak Sedang yang membentang di sisi kanan ruangan dengan tinggi masing-masing 2,125 m, diperuntukkan bagi kelompok *Slow Moving* sebanyak 39 item (19,50%). Posisinya yang berada di zona tengah sesuai dengan prinsip *Class based storage*, yaitu barang dengan frekuensi pergerakan menengah tidak perlu ditempatkan sedekat kelas *Fast Moving*, namun tetap harus mudah dijangkau dibandingkan kelas *Non-Moving*.

Zona ketiga, yang merupakan area terjauh dari pintu, diisi oleh dua unit Rak Besar dan satu unit Lemari di sepanjang sisi bawah ruangan. Zona ini secara khusus dialokasikan untuk menampung kelompok *Non-Moving* yang berjumlah 156 item atau 78,00% dari total inventaris proporsi paling dominan dalam gudang. Penempatan mayoritas barang *Non-Moving* pada zona terjauh ini merupakan strategi utama untuk mencegah slot-slot strategis dekat pintu terisi oleh barang yang jarang atau tidak pernah diambil, sebagaimana menjadi permasalahan utama yang diidentifikasi dalam penelitian ini.

Tabel 2. Alokasi Unit Rak dan Ukuran Zona pada Rancangan Tata Letak Usulan

Zona	Kelas FSN	Unit Rak	Jumlah Item	Posisi terhadap Pintu
1	Fast Moving	5 unit Rak Kecil	5 (2,50%)	Terdekat
2	Slow Moving	2 unit Rak Sedang (tinggi 2,125 m)	39 (19,50%)	Tengah
3	Non-Moving	2 unit Rak Besar + 1 unit Lemari	156 (78,00%)	Terjauh

Penempatan Barang

Penempatan barang di dalam masing-masing zona mengacu langsung pada hasil klasifikasi Tabel 1. Kategori dengan nilai TOR tinggi, seperti Pengharum Ruangan, ditempatkan pada Rak Kecil yang berada di zona terdekat pintu agar petugas dapat mengambilnya dengan waktu dan jarak tempuh minimal. Sebaliknya, kategori dengan volume besar namun didominasi status *Non-Moving* seperti Tinta/Toner Printer, Alat Tulis, dan Bahan Baku

Lainnya, ditempatkan pada Rak Besar dan Lemari di zona terjauh, mengingat rendahnya frekuensi pengambilan kategori-kategori tersebut tidak sebanding dengan alokasi ruang strategis di dekat pintu.

Dengan pendekatan ini, setiap unit rak tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan pasif, tetapi juga merepresentasikan hierarki prioritas akses yang terukur secara kuantitatif dari nilai TOR masing-masing kategori. Konfigurasi rak yang fleksibel pada ruangan ini turut memungkinkan penyesuaian jumlah dan ukuran unit rak apabila di kemudian hari terjadi perubahan proporsi kelas FSN, sejalan dengan saran evaluasi berkala yang diajukan dalam penelitian ini. Apabila terdapat evaluasi berkala di masa mendatang menunjukkan peningkatan jumlah item *Fast Moving* akibat perubahan pola permintaan ATK, unit Rak Kecil pada Zona 1 dapat ditambah dengan mengurangi jumlah Rak Sedang pada Zona 2 tanpa mengubah struktur ruangan, karena seluruh unit rak bersifat modular dan dapat dipindahkan. Dengan demikian, fleksibilitas fisik rak berfungsi sebagai mekanisme adaptasi jangka panjang terhadap dinamika proporsi FSN, bukan sekadar fitur pelengkap pada tahap perancangan awal.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam menginterpretasikan hasilnya. Pertama, penelitian hanya dilakukan pada satu gudang ATK di BBSPJIT sehingga generalisasi temuan terhadap gudang ATK institusi pemerintah lain perlu dilakukan secara hati-hati. Kedua, data aktivitas keluar barang yang digunakan untuk menghitung nilai *Turn Over Ratio* (TOR) hanya mencakup periode Februari–Mei 2025, sehingga belum menangkap kemungkinan fluktuasi musiman permintaan ATK sepanjang tahun, misalnya lonjakan kebutuhan pada periode pelaporan akhir tahun anggaran. Ketiga, rancangan tata letak yang diusulkan baru sampai pada tahap perancangan awal dan belum diuji secara langsung di lapangan, sehingga angka proyeksi peningkatan efisiensi 26%-33% masih bersifat estimasi berdasarkan studi pembandingan, bukan hasil pengukuran aktual. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan beberapa gudang ATK pada institusi pemerintah yang berbeda dengan periode pengamatan yang lebih panjang agar variasi dan fluktuasi TOR sepanjang tahun dapat di dokumentasikan secara lebih representatif.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis klasifikasi FSN (Fast, Slow, Non-Moving) berbasis *Turn Over Ratio* (TOR) terhadap 200 item aktif dalam 24 kategori produk ATK periode Februari–Mei 2025 menunjukkan distribusi pergerakan barang yang sangat timpang, yaitu 5 item (2,50%) tergolong *Fast Moving*, 39 item (19,50%) *Slow Moving*, dan 156 item (78,00%) *Non-Moving*. Kondisi ini menunjukkan bahwa perancangan tata letak gudang perlu mempertimbangkan frekuensi pergerakan barang agar inefisiensi operasional akibat penempatan barang yang tidak sesuai dapat diminimalkan. Melalui penerapan metode *Class Based Storage*, rancangan tata letak usulan berhasil mengimplementasikan hasil klasifikasi FSN ke dalam tiga zona penyimpanan, yaitu zona terdekat pintu untuk kelompok *Fast Moving*, zona tengah untuk *Slow Moving*, dan zona terjauh untuk *Non-Moving*. Penempatan kategori barang pada setiap zona juga disusun berdasarkan nilai TOR sehingga tidak hanya mengoptimalkan zonasi secara makro, tetapi juga prioritas akses pada tingkat kategori barang. Meskipun penelitian ini belum memasuki tahap implementasi dan pengukuran kinerja secara langsung, berdasarkan perbandingan dengan penelitian sejenis, rancangan yang diusulkan diproyeksikan mampu meningkatkan efisiensi waktu pencarian dan pengambilan barang sebesar 26%–33%. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi dengan mengintegrasikan analisis FSN berbasis TOR, metode *Class Based Storage*, dan rancangan tata letak fisik yang aplikatif pada gudang perlengkapan kantor instansi pemerintah dengan karakteristik dominasi barang *Non-Moving* yang tinggi.

Untuk pengembangan selanjutnya, rancangan tata letak yang diusulkan perlu diimplementasikan dan dievaluasi melalui pengukuran langsung terhadap waktu pencarian barang dan jarak tempuh petugas guna memvalidasi tingkat efisiensi yang dihasilkan. Mengingat nilai TOR bersifat dinamis, klasifikasi FSN sebaiknya diperbarui secara berkala agar zonasi penyimpanan tetap sesuai dengan pola pergerakan barang terkini. Penelitian berikutnya juga dapat mengkaji strategi pengelolaan khusus bagi kelompok *Non-Moving*, seperti evaluasi kebutuhan pengadaan, pengurangan variasi barang yang jarang digunakan, atau penerapan sistem pengadaan berbasis permintaan. Selain itu, pengembangan sistem informasi inventaris yang terintegrasi dengan zonasi *Class Based Storage* disarankan untuk mendukung pembaruan data TOR dan pelacakan lokasi barang secara lebih akurat. Fleksibilitas konfigurasi rak juga dapat dimanfaatkan untuk menyesuaikan tata letak apabila terjadi perubahan proporsi kelas FSN di masa mendatang, serta penelitian lanjutan dapat mengintegrasikan metode simulasi guna memvalidasi dan mengoptimalkan rancangan sebelum diterapkan secara penuh. Sejalan dengan keterbatasan penelitian ini, kajian mendatang juga disarankan melibatkan beberapa gudang ATK institusi pemerintah lain dengan periode pengamatan yang lebih panjang untuk menangkap fluktuasi TOR sepanjang tahun, serta melakukan evaluasi terhadap pengaruh desain tata letak ini terhadap produktivitas dan kepuasan kerja petugas gudang secara keseluruhan setelah tahap implementasi berjalan.

Daftar Pustaka

- [1] D. Minashkina and A. Happonen, "Warehouse management systems for social and environmental sustainability: a systematic literature review and bibliometric analysis," *Logistics*, vol. 7, no. 3, p. 40, 2023.
- [2] A. I. Bilal, U. S. Bititci, and T. G. Fenta, "Effective supply chain strategies in addressing demand and supply uncertainty: A case study of Ethiopian pharmaceutical supply services," *Pharmacy*, vol. 12, no. 5, p. 132, 2024.
- [3] N. O. Prayoga, F. Aji, P. Pusparatu, Y. Yunanik, and I. L. Pratama, "Perancangan Tata Letak Gudang Bahan Kimia Pada Gudang Pengolahan Air Ppsdm Migas," *J. Manag. Innov. Entrep.*, vol. 2, no. 3, pp. 2097–2108, 2025.
- [4] S. Yulia and R. Miharja, "Analisis Perancangan Tata Letak Gudang Bahan Baku Menggunakan Metode Dedicated Storage Pada Pt. Xyz," *JSMA (Jurnal Sains Manaj. dan Akuntansi)*, vol. 17, no. 1, pp. 71–88, 2025.
- [5] R. S. Achmar and Y. A. Iskandar, "Perancangan Tata Letak Gudang Teknik Menggunakan Dedicated Storage di Terminal Bahan Bakar Minyak Kendari," *J. Manaj.*, vol. 11, no. 1, pp. 130–143, 2024.
- [6] D. Azis and R. Vikaliana, "Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Dengan Menggunakan Metode Class Based Storage di PT. Maju Kaya Rejeki," *Ikra-Ith Teknol. J. Sains Dan Teknol.*, vol. 7, no. 3, pp. 57–66, 2023.
- [7] A. Al Ghazi, "Klasifikasi Pergerakan Stok Menggunakan Fsn Analysis Berdasarkan Turn Over Ratio Di Gudang Lembaga Sosial Sidoarjo," *J. Logistik Bisnis*, vol. 15, no. 1, pp. 1–7, 2025.
- [8] A. J. Taryadi, "Perancangan tata letak gudang suku cadang dengan metode dedicated storage di PT XYZ," *J. Bisnis, Logistik dan Supply Chain*, vol. 5, no. 1, pp. 30–34, 2025.
- [9] A. Andriyanto and X. F. Rivan, "Analisis Perancangan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Class Based Storage Di Cv Permata Hitam Permai," *J. Logistik Bisnis*, vol. 14, no. 2, pp. 18–26, 2024.
- [10] M. Hudori and N. T. B. Tarigan, "Pengelompokan Persediaan Barang dengan Metode FSN Analysis (Fast, Slow and Non-moving) Berdasarkan Turn Over Ratio (TOR)," *J. Citra Widya Edukasi*, vol. 11, no. 2, pp. 205–215, 2019.
- [11] D. N. Fadilah, W. Wahyudin, and B. Nugraha, "Optimasi Pengelompokkan Barang dengan Metode FSN Analysis Berdasarkan Turn Over Ratio (TOR) di Departemen RR pada PT XYZ," *Angkasa J. Ilm. Bid. Teknol*, vol. 15, no. 2, p. 231, 2023.
- [12] C. A. Z. Arifin, A. E. Nugraha, and W. Winarno, "Klasifikasi Persediaan pada Gudang Bahan Kemasan XYZ dengan Metode FSN Analysis (Fast, Slow, Non-Moving) Berdasarkan Turn Over Ratio (TOR)," *Go-Integratif J. Tek. Sist. dan Ind.*, vol. 4, no. 02, pp. 76–87, 2023.
- [13] T. F. Novrianto, D. Andesta, and M. Jufriyanto, "Proposed Layout of Spare Parts Warehouse with Class Based Storage Policy Based on ABC Analysis at PT. XYZ," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 8, no. 2 SE-Articles, pp. 975–984, Apr. 2024, doi: 10.33379/gtech.v8i2.4110.
- [14] W. Setyawan and F. R. Fauzi, "Efektivitas Tata Letak Gudang Baru untuk Menekan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Metode Class Based Storage," *J. Media Tek. dan Sist. Ind.*, vol. 4, no. 2, p. 100, 2020.
- [15] S. Sinambela, A. Thaufani, M. Irvan, and M. Manik, "Perancangan tata letak gudang dengan menggunakan metode class based storage pada PT. XYZ," *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 5, pp. 264–277, Nov. 2024, doi: 10.37373/jenius.v5i2.1392.
- [16] N. F. Aryansah and H. Murnawan, "Usulan Perancangan Tata Letak Gudang dengan Menggunakan Metode Class Based Storage," *J. Tek. Ind. Terintegrasi*, vol. 7, no. 2, pp. 1018–1026, 2024.
- [17] W. Septiani, A. Dahana, and S. Adisuwiryono, "Perancangan Model Tata Letak Gudang Bahan Baku Dengan Metode Class Based Storage Dan Simulasi Promodel," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 6, Jun. 2019, doi: 10.24912/jitiuntar.v6i2.4118.
- [18] M. A. Majid, F. Agusti, and I. W. Utami, "Perancangan Tata Letak Gudang Sparepart Dengan Metode Class Based Storage Pada Bengkel Mobil Lima Sekawan Di Jebres Surakarta," *Kohesi J. Sains dan Teknol.*, vol. 10, no. 4, pp. 241–250, 2025.
- [19] M. A. A. Syah, "Usulan Perbaikan Tata Letak Pada Gudang Kantong Memakai Analisis Abc Dan Metode Cbs Di Pt Xyz," *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 7, no. 3, pp. 957–967, 2024.
- [20] Febri Ihwan Setyawan, Suhendra Suhendra, and Nida An Khofiyah, "Optimalisasi Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Class Based Storage di PT XYZ," *J. Ilm. Tek. Mesin, Elektro dan Komput.*, vol. 5, no. 1 SE-Articles, pp. 27–32, Mar. 2025, doi: 10.51903/juritek.v5i1.3871.
- [21] N. E. Triana and H. Kartika, "Perbaikan Tata Letak Dan Sistem Penyimpanan Barang Di Gudang Finish Goods Menggunakan Metode Class Based Storage," *J. PASTI (Penelitian dan Apl. Sist. dan Tek. Ind.)*, vol. 16, no. 3, p. 348, 2023.