

Rekomendasi Pembaruan Tata Letak Pergudangan Dengan Model *Dedicated Storage* Pada Area Gudang *Finished Goods* di PT. ABC

Muhammad Zaky¹, Syarif Hidayatulloh^{2*}

^{1,2} Program Studi Teknik Logistik, Fakultas Rekayasa Industri dan Desain, Institut Teknologi Telkom Purwokerto, Jl. DI Panjaitan No.128, Karangreja, Purwokerto Kidul, Kec. Purwokerto Sel., Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53147, Indonesia.

Email: muhammadzaky@ittelkom-pwt.ac.id¹, syarif@ittelkom-pwt.ac.id²

Received: Nov 6, 2023/ Revised: Nov 23, 2023 / Accepted: Nov 29, 2023

Abstrak

PT. ABC adalah perusahaan yang berfokus pada layanan logistik, termasuk penyediaan fasilitas pergudangan untuk bahan baku dan produk jadi. Gudang adalah unsur yang sangat penting dalam operasional perusahaan ini, karena berfungsi sebagai tempat penyimpanan sebagian besar kebutuhan dan aset perusahaan. PT. ABC saat ini menerapkan model penyimpanan acak, yang memerlukan ruang penyimpanan yang luas dan tidak memiliki lokasi tetap untuk setiap barang. Akibatnya, barang-barang dapat tercampur, menyulitkan proses pencarian dan memperpanjang waktu yang dibutuhkan. Dalam penelitian ini, model penyimpanan yang ditetapkan (*dedicate storage*) diharapkan dapat mengatasi masalah ini dengan memberikan lokasi tetap untuk setiap produk, mengurangi jarak perjalanan yang diperlukan. Hasil penelitian menunjukkan penurunan jarak perjalanan sebesar 8%, yang secara signifikan meningkatkan efisiensi waktu perjalanan dalam gudang

Kata kunci: gudang, *dedicated*, *storage*, efisiensi

Abstract

PT. ABC is a company that focuses on logistics services, including providing warehousing facilities consist of raw materials and finished products. The warehouse is an important element in the company's operations, because it functions as a storage place for most of the company's needs and assets. PT. ABC currently implements a random storage method, which requires a large storage space and does not have a fixed location for each item. As a result, items can get mixed up, complicating the search process and extending the time required. In this research, the dedicated storage method is expected to overcome this problem by providing a fixed location for each product, reducing the travel distance required. The research result shows a reduction in travel distance of 8%, which significantly increases travel time efficiency in the warehouse.

Keywords: warehouse, *dedicated*, *storage*, efficiency

1. Pendahuluan

Gudang merupakan elemen yang sangat signifikan dalam konteks bisnis perusahaan (Hidayatulloh et al., 2022). Gudang dapat dijelaskan sebagai bagian integral dari sistem logistik perusahaan yang bertugas untuk menyimpan berbagai jenis produk dan peralatan produksi, serta memberikan data mengenai keadaan dan status barang yang tersimpan di gudang. Hal ini bertujuan untuk memudahkan akses informasi tersebut bagi pihak-pihak yang memiliki kepentingan (Olivia Audrey et al., 2019). Untuk memastikan operasional gudang berjalan lancar, diperlukan tata letak yang efisien. Tata letak yang efisien dalam gudang merupakan elemen kunci dalam

operasional perusahaan logistik ini. Menurut (Riswanda, 2018), Tata letak merujuk pada pengaturan bangunan di mana manusia, material, dan mesin bekerja secara bersama-sama untuk mencapai tujuan perusahaan. Tata letak yang efisien dapat berkontribusi pada peningkatan produktivitas dan pengurangan pengeluaran yang tidak perlu (Hidayatulloh et al., 2023).

Perusahaan ABC merupakan salah satu perusahaan pelayanan logistik yang bergerak di sektor penyediaan jasa pengelolaan dan penyimpanan barang. Di perusahaan ini, gudang dibagi menjadi beberapa jenis area, salah satu jenisnya adalah area *finish goods*. Saat ini, barang-barang disimpan di area *finish goods*

^{2*} Penulis korespondensi

menggunakan model penyimpanan acak atau *random storage*. Model *random storage* memerlukan banyak ruang penyimpanan dan tidak memiliki lokasi tetap untuk setiap barang, sehingga menyebabkan bercampurnya produk dan membuat pencarian barang menjadi sulit dan memakan waktu yang lama. Selain itu, hal ini juga meningkatkan jarak yang harus ditempuh dalam pencarian barang (Husin, 2020). Dalam mengatasi hal tersebut, salah satu model yang bisa digunakan untuk analisis perancangan tata letak gudang adalah model *dedicate storage*. *Dedicated storage*, juga dikenal sebagai *fixed slot storage*, adalah sistem penyimpanan yang mengalokasikan lokasi penyimpanan tetap untuk setiap produk. Optimasi penyimpanan sangat penting dalam manajemen inventori karena berhubungan secara langsung terhadap metode pergudangan yang digunakan pada sesuatu perusahaan (Kusrini et al., 2022). Semua barang yang ada di pergudangan perusahaan merupakan aset perusahaan, sehingga pengelolaan aset perlu dalam manajemen pergudangan dengan baik (Hidayatuloh & Kasanah, 2022).

Model yang diusulkan untuk dirancang pada penelitian ini adalah model *dedicated storage*. Dalam model ini, setiap produk memiliki lokasi yang khusus dan dapat dengan mudah ditemukan ketika disimpan atau diambil. (Rachmat & Juli, 2022). Harapannya dalam penelitian ini agar model *dedicated storage* dapat mengatasi masalah penyimpanan dengan memberikan lokasi tetap untuk setiap produk, sehingga jarak yang diperlukan untuk mengakses produk yang disimpan dapat dikurangi.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini melibatkan beberapa tahap yang harus diikuti, dimulai dari studi literatur yang terkait dengan topik penelitian, hingga penyimpulan hasil dari penelitian tersebut. Berikut adalah rangkaian langkah-langkah yang akan ditempuh selama proses penelitian:

1. Mengidentifikasi topik penelitian
2. Melakukan studi literatur dan penelitian lapangan
3. Merumuskan tujuan penelitian
4. Pengumpulan data

Pada fase ini, informasi yang diperlukan dikumpulkan dalam proses penelitian, yang digunakan dalam proses perhitungan dan analisis untuk membuat proposal guna meningkatkan perusahaan. Data-data yang dibutuhkan untuk penelitian ini, seperti profil perusahaan, data penerimaan dan pengeluaran *wirring harness* selama 6 bulan, data ukuran gudang.
5. Pengolahan data

Pengolahan data dilakukan dengan mengaplikasikan model *dedicated storage* untuk menyelesaikan persoalan yang terkait dengan topik penelitian. Dalam menyelesaikan permasalahan ini, terdapat beberapa langkah penyelesaian, yaitu:

 - a. Mengevaluasi kondisi awal gudang *finish goods* dimana saat ini pada proses penyimpanan produk masih menggunakan model *random*

storage yang menyebabkan tingginya jarak tempuh produk.

- b. Menghitung *throughput* melibatkan pengukuran kinerja di gudang selama periode waktu tertentu. Perhitungan ini didasarkan pada pengukuran barang masuk (*received*) dan barang keluar (*outgoing*) di gudang barang jadi.

$$T_j = \left(\frac{\text{Rata-rata penerimaan}}{\text{Jumlah pemindahan sekali angkut}} \right) + \left(\frac{\text{Rata-rata pengeluaran}}{\text{Jumlah pemindahan sekali angkut}} \right) \quad (1)$$

- c. Menghitung kebutuhan luas lantai atau *space requirement* dalam satuan slot bertujuan untuk menentukan alokasi ruang penyimpanan yang spesifik untuk satu jenis produk dalam lokasi penyimpanan atau gudang (Gunnervald, 2017).

$$S_j = \frac{\text{Penyimpanan maksimum}}{\text{ukuran kapasitas slot}} \quad (2)$$

- d. Melakukan perbandingan *throughput* dan *space requirement*. Penempatan produk berdasarkan nilai rasio T/S yang tertinggi akan menghasilkan penempatan produk paling dekat dengan titik I/O, sedangkan produk dengan nilai rasio T/S tertinggi ditempatkan di lokasi dengan jarak terpendek, dan seterusnya. Tujuan dari pendekatan ini adalah secara teknis meminimalkan jarak yang harus ditempuh operator dari titik I/O ke lokasi penyimpanan, sehingga meningkatkan efisiensi pergerakan barang di gudang (Olivia Audrey et al., 2019).
 - e. Melakukan penempatan produk dan menghitung jarak tempuh usulan berdasarkan nilai rasio Tj dan Sj terbesar didekatkan dengan titik output dan yang terkecil diletakkan jauh dari titik output.
6. Perbandingan kondisi awal dengan kondisi usulan

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan model *dedicate storage*, selanjutnya dilakukan perbandingan jarak tempuh dari kondisi awal dengan jarak tempuh usulan yang telah dilakukan perhitungan sebelumnya.
 7. Kesimpulan

Kesimpulan adalah ringkasan dari temuan-temuan utama yang ditemukan selama penelitian. Ini mencakup hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

Perhitungan *throughput*

Berdasarkan hasil perhitungan, penerimaan dan pengeluaran produk dari gudang PT. DSV Solutions Indonesia menunjukkan bahwa jumlah frekuensi *throughput* sebanyak 4754 kali, dengan setiap aktivitas mampu mengangkut 2 pallet dalam satu kali pergerakan. Data *throughput* produk *finish goods* PT. DSV tersaji dalam Tabel 1.

Peringkatan *throughput* dilakukan untuk menentukan aktivitas pergerakan yang paling efisien dan yang memerlukan waktu paling lama. Hasil peringkat *throughput* ini akan menjadi salah satu acuan dalam

perancangan tata letak penyimpanan produk. Peringkat *throughput* produk *finish goods* dapat ditemukan di Tabel 2. Sebagai contoh perhitungan *throughput* dapat dilihat pada produk Brand A Type sebagai berikut:

$$T_j = \left(\frac{1763}{2}\right) + \left(\frac{1650}{2}\right) = 1707 \text{ kali}$$

Tabel 1. *Throughput* Produk *Finish Goods* PT. DSV

No	Nama Produk	Produk Masuk	Produk Keluar	Throughput (Tj)
1	Brand A Type	1763	1650	1707
2	Brand B Type	1318	1516	1417
3	Brand C Type	878	666	772
4	Brand D Type	276	241	259
5	Brand E Type	296	250	273
6	Brand F Type	153	155	154
7	Brand G Type	115	10	63
8	Brand H Type	28	37	33
9	Brand I Type	142	0	71
10	Brand J Type	10	0	5
Total		4979	4525	4754

Pada Tabel 2. Ditunjukkan hasil *throughput* setelah dilakukan pengurutan dan Brand Type A mempunyai hasil *throughput* tertinggi dengan jumlah frekuensi sebesar 1707 kali.

Tabel 2. Peringkat *Throughput*

No	Nama Produk	Throughput (Tj)
1	Brand A Type	1707
2	Brand B Type	1417
3	Brand C Type	772
4	Brand D Type	273
5	Brand E Type	259
6	Brand F Type	154
7	Brand G Type	71
8	Brand H Type	63
9	Brand I Type	33
10	Brand J Type	5

Perhitungan Space Requirement

Gudang *finish goods* memiliki luas total sebesar 1440 meter persegi dengan panjang 48 meter dan lebar 30 meter. Gudang ini dibagi menjadi 160 slot. Setiap slot memiliki kapasitas untuk menampung 6 tumpukan pallet yang disusun ke atas.

Perhitungan *space requirement* dilakukan untuk menentukan kapasitas slot agar sesuai dengan persyaratan penyimpanan barang PT. ABC, dimana

produk disusun di atas pallet. Perhitungan kebutuhan ruang ini dibulatkan agar tidak terjadi kekurangan ruang penyimpanan.

Dalam bagian ini, hasil dari penelitian diuraikan. Tabel 3 menunjukkan *space requirement* masing-masing produk yang disimpan di gudang. Proses perhitungan *throughput* dapat dilihat pada produk Brand A Type sebagai berikut:

$$S_j = \frac{1763}{6 \times 8 \times 16} = 2 \text{ blok}$$

Tabel 3. Perhitungan *Space requirement*

No	Nama Produk	Rata-rata Penerimaan	Space Requirement (Sj)
1	Brand A Type	1763	2
2	Brand B Type	1318	2
3	Brand C Type	878	1
4	Brand D Type	276	1
5	Brand E Type	296	1
6	Brand F Type	153	1
7	Brand G Type	115	1
8	Brand H Type	28	1
9	Brand I Type	142	1
10	Brand J Type	10	1

Perhitungan Rasio Throughput dengan Space Requirement

Setelah diperoleh hasil perhitungan frekuensi input dan output (*throughput*) serta kebutuhan interval waktu, langkah selanjutnya adalah menghitung rasio Tj dan Sj. Produk dengan nilai relatif tertinggi ditempatkan pada posisi terdekat, produk dengan nilai relatif tertinggi ditempatkan pada posisi terdekat kedua, dan seterusnya. Tujuan pendekatan ini adalah secara teknis meminimalkan jarak yang harus ditempuh operator dari titik I/O ke lokasi penyimpanan. Hasil rasio antara *throughput* dan *space requirement* dapat ditemukan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Rasio *throughput* dengan *space requirement*

No	Nama Produk	Tj	Sj	Tj/Sj
1	Brand A Type	1707	2	853,5
2	Brand B Type	1417	2	708,5
3	Brand C Type	772	1	772
4	Brand D Type	259	1	259
5	Brand E Type	273	1	273
6	Brand F Type	154	1	154
7	Brand G Type	63	1	63
8	Brand H Type	33	1	33

9	Brand I Type	71	1	71
10	Brand J Type	5	1	5

Perhitungan Jarak Tempuh Total

Pada kasus ini, perbandingan antara jarak pada kondisi awal dan kondisi usulan diperlukan untuk mengevaluasi sejauh mana efisiensi jarak yang ditempuh oleh setiap produk dapat ditingkatkan..

Perhitungan Kondisi Awal

Dalam kondisi awal, penempatan produk tidak diatur dengan ketentuan tertentu, sehingga produk ditempatkan secara acak. Hal ini mengakibatkan jarak perjalanan yang tidak dapat diprediksi dengan akurat. Total jarak perjalanan dalam kondisi gudang PT. ABC

Tabel 5. Perhitungan Jarak Tempuh Usulan (dalam meter)

No	Nama Produk	Tj/Sj	Jarak Slot Ke Input	Jarak Slot Ke Output	Jarak Tempuh Slot Ke Input	Jarak Tempuh Slot ke Output
1	Brand A Type	853,5	32	34,3	27312	29275,05
2	Brand B Type	772	34,9	34,4	26942,8	26556,8
3	Brand C Type	708,5	28,4	34,8	20121,4	24655,8
4	Brand D Type	273	37,8	35	10319,4	9555
5	Brand E Type	259	24,5	35,6	6345,5	9220,4
6	Brand F Type	154	20,6	58,9	3172,4	9070,6
7	Brand G Type	71	24,7	59	1753,7	4189
8	Brand H Type	63	14,1	59,1	888,3	3723,3
9	Brand I Type	33	28,8	59,2	950,4	1953,6
10	Brand J Type	5	37,8	59,5	189	297,5
Total					97994,9	118497,05

Jarak perjalanan dari slot ke area input dihitung dengan mengalikan rasio Tj/Sj dengan jarak dari slot ke area input. Demikian pula, jarak perjalanan dari slot ke area output dihitung dengan mengalikan rasio Tj/Sj dengan jarak dari slot ke area output. Hasil dari kedua perhitungan tersebut 118.497,05 dijumlahkan dengan 97.994,9, dan total jarak perjalanan adalah sekitar 216.492 meter.

Perbandingan Jarak Tempuh Layout awal dengan Layout Usulan

Setelah melakukan perhitungan jarak perjalanan dalam kondisi awal dan jarak perjalanan dalam kondisi usulan perbaikan, kita dapat membandingkan keduanya untuk menentukan selisih atau perbandingan jarak antara layout awal dan layout usulan perbaikan (Rebelo et al., 2021). Perbaikan perpindahan tata letak produk berdasarkan jumlah frekuensi tertinggi barang tersebut keluar dari gudang. Barang atau produk yang termasuk *fast moving items* didekatkan dengan area keluarnya barang. Perbandingan jarak perjalanan antara layout awal dan layout usulan perbaikan dapat ditemukan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Jarak Tempuh Awal dan Usulan

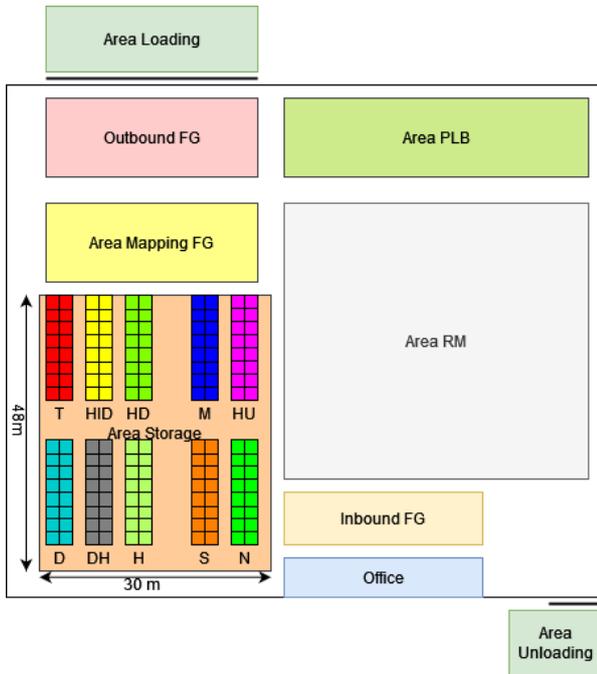
Solutions Indonesia saat ini adalah sekitar 269.214,8 meter.

Perhitungan Usulan Perbaikan

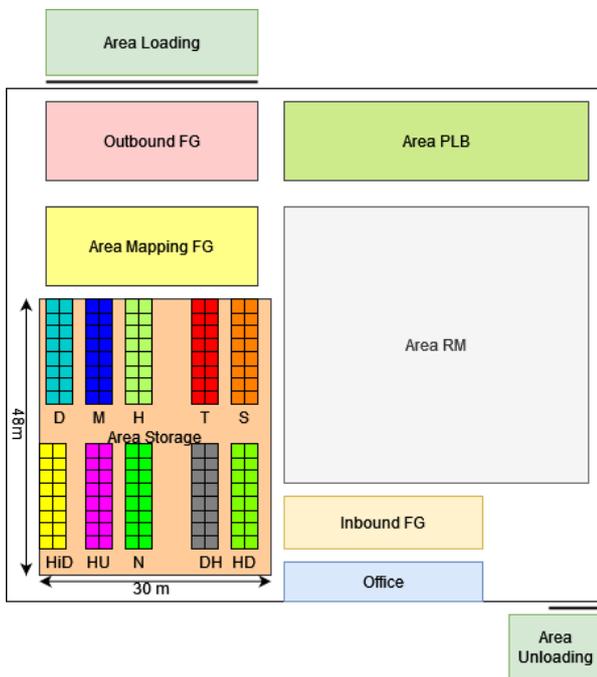
Penempatan produk dalam layout usulan didasarkan pada nilai Tj/Sj terbesar yang ditempatkan pada jarak terpendek. Produk dengan nilai Tj/Sj terbesar ditempatkan paling dekat dengan titik output, sementara produk dengan nilai Tj/Sj terkecil ditempatkan paling jauh dari titik output. Jarak input dihitung dari area input ke titik slot, dan jarak output dihitung dari titik slot ke area pemetaan ditambah dengan jarak ke area output. Perhitungan jarak perjalanan dalam usulan dapat ditemukan dalam Tabel 5.

Layout	Jarak Total	Selisih Jarak	Persentase Selisih Jarak
Awal	234066,85	-	
Usulan	216492	v	8%

Perbedaan penempatan *layout* awal dan *layout* usulan bisa dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Layout awal



Gambar 2. Layout usulan

Keterangan:

- | | |
|--------------------|-------------------|
| T : Brand B Type | S : Brand D Type |
| HiD : Brand H Type | HU : Brand I Type |
| D : Brand E Type | N : Brand F Type |
| M : Brand C Type | DH : Brand G Type |
| H : Brand A Type | HD : Brand J Type |

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan tentang tata letak gudang *finish goods* PT. ABC yang memberikan usulan perbaikan dengan penurunan jarak perjalanan,

hasilnya menunjukkan adanya peningkatan efisiensi. Dalam perbandingan dengan tata letak awal, tata letak usulan menghasilkan penurunan jarak perjalanan, di mana total jarak perjalanan awal adalah sekitar 234.066,85 meter, sementara pada tata letak usulan hanya sekitar 216.492 meter, dengan selisih jarak sebesar 17.574,9 meter. Persentase penurunan jarak perjalanan dengan perubahan penempatan produk adalah sekitar 8%. Angka ini mencerminkan penurunan total jarak perjalanan di dalam gudang PT. ABC selama periode Januari hingga Juni. Perubahan posisi penempatan produk di slot penyimpanan tidak mengganggu aktivitas proses pengiriman dan penyimpanan produk.

a. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Logistik Institut Teknologi Telkom Purwokerto atas bimbingannya dan pengetahuannya terkait dengan ilmu pergudangan yang didapatkan oleh penulis, Selain itu, penulis juga berterima kasih kepada mitra perusahaan yang telah berkenan menerima penulis untuk melakukan penelitian langsung di perusahaan yang bersangkutan.

b. Daftar Pustaka

- Gunnervald, S. (2017). *Development of a layout for effective use of space in a block stacking warehouse Development of a layout for effective use of space in a block stacking warehouse Examensarbete utfört i Transportsystem Sebastian Gunnervald.*
- Hidayatuloh, S., Febriani, A., Samodro, G., & Indarwati, T. (2022). Improved Warehousing Performance Using the Frazelle Model in Pharmacies During a Covid-19 Pandemic. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 21(1), 83–90. <https://doi.org/10.23917/jiti.v21i1.17182>
- Hidayatuloh, S., & Kasanah, Y. U. (2022). Strategi Optimalisasi Aset IDLE Dengan Menggunakan Algoritma K-MEAN Clustering. *Jurnal ISAINTEK*. 2022, 5(2), 5–11.
- Hidayatuloh, S., Winati, F. D., Samodro, G., Qisthani, N. N., & Kasanah, Y. U. (2023). Inventory Optimization in Pharmacy Using Inventory Simulation-Based Model During the Covid-19 Pandemic. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 9(2), 110–116. <https://doi.org/10.30656/intech.v9i2.5820>
- Husin, S. (2020). Perbaikan Tata Letak Gudang Produk Jadi Dengan Metode Dedicated Storage Digudang Pt. Yyz. *JISO : Journal of Industrial and Systems Optimization*, 3, 8–15. <https://doi.org/10.51804/jiso.v3i1.8-15>
- Kusrini, E., Prakoso, I., & Hidayatuloh, S. (2022). Improving Efficiency for Retail Warehouse Using Data Envelopment Analysis. *Mathematical Modelling of Engineering Problems*, 9(1), 261–267. <https://doi.org/https://doi.org/10.18280/mmep.090132>

- Olivia Audrey, Wayan Sukania, & Siti Rohana Nasution. (2019). Analisis Tata Letak Gudang Dengan Menggunakan Metode Dedicare Storage. *Jurnal ASIMETRIK: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, *1*(1), 43–49. <https://doi.org/10.35814/asiimetrik.v1i1.221>
- Rachmat, Y., & Juli, A. (2022). *Dedicated Storage pada Gudang Penyimpanan PT . ATS Inti Sampoerna*. *6*(2), 178–184.
- Rebelo, C. G. S., Pereira, M. T., Silva, F. J. G., Ferreira, L. P., & Sá, J. C. (2021). The relevance of space analysis in warehouse management. *Procedia Manufacturing*, *55*(C), 471–478. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2021.10.064>
- Riswanda, J. I. (2018). Evaluasi Tata Letak Dengan Menggunakan Metode CRAFT Untuk Meningkatkan Efisiensi (Studi Kasus di Gudang Obat 1 Depo Farmasi RSUD DR. Saiful Anwar). *Journal of Chemical Information and Modeling*, *53*(9), 1689–1699.