

Analisis Pengadaan *Reference Standard* di PT XYZ Berdasarkan Metode ABC Class-Based

¹Rizka Nurfauziah, ²Rahmi Fauziah

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Universitas Widyatama

Alamat email: ¹rizka.nurfauziah@widyatama.ac.id, ²rahmi.fauziah@widyatama.ac.id

Abstrak

PT XYZ merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang farmasi yang memiliki kantor pusat di Inggris. Produk dari PT XYZ dapat dijual secara bebas jika sudah lulus pengujian kualitas yang dilakukan pada bagian *Quality Control (QC)*. Pengujian kualitas dilakukan secara rutin untuk setiap produk setelah diproduksi. Masalah yang teridentifikasi saat ini yaitu aktivitas pengadaan pada *Reference Standard* sebagai pembandingan analisis di laboratorium QC. Penelitian ini dilakukan untuk melakukan *continuous improvement* dalam pengadaan *Reference Standard* berdasarkan metode *ABC Class-Based* yang mengklasifikasikan barang menjadi 3 kategori. Berdasarkan hasil penelitian, pembagian produk pada PT XYZ yaitu kelas A yang dikategorikan untuk material *fast moving* terdiri dari 3 jenis *Reference Standard* dengan kumulatif presentase sebesar 56,91%. Kelas B untuk *Reference Standard* dengan kategori *medium moving* yang terdiri dari 3 jenis *Reference Standard* dengan kumulatif presentase 30,29%. Kelas C untuk *Reference Standard* produk *slow moving* yang terdiri dari 2 jenis *Reference Standard* dengan kumulatif presentase sebesar 12,80%.

Kata Kunci: *Continous Improvement*, Klasifikasi ABC, *Quality Control*,

I. Pendahuluan

PT XYZ, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang farmasi. Salah satu aktivitas utama dari PT XYZ adalah memastikan obat yang akan dijual telah lulus dari pengujian kualitas yang dilakukan pada laboratorium *Quality Control (QC)*. Dari beberapa aktivitas yang dilakukan di laboratorium QC, aktivitas analisis sampel adalah aktivitas yang paling sering dilakukan. Aktivitas analisa sampel adalah aktivitas pemeriksaan sampel dengan tujuan untuk mengetahui kadar pada sampel dengan cara melakukan analisis kuantitatif/assay dengan membandingkan nilai kadar pada sampel dengan kadar pada *reference standard* sebagai pembandingan.

Reference standard merupakan standard baku yang diperlukan dalam aktivitas analisa sampel untuk menentukan nilai kadar pada sampel. Pada *reference standard*, nilai kadar sudah ditetapkan oleh vendor. *Reference standard* yang digunakan di laboratorium QC PT XYZ didapatkan dengan dua cara yaitu dengan pembelian ke vendor atau melakukan verifikasi kadar pada *raw material* untuk ditetapkan kadar dan dijadikan standard baku/*reference standard*. Saat ini di PT XYZ, terdapat 2 *reference standard* yang didapatkan melalui verifikasi yaitu *Dextromethorphan HBr* dan *Pseudoephedrine HCl*. Laboratorium PT XYZ sendiri memiliki *raw material* yang dapat dijadikan *reference standard*, seperti *Paracetamol*, *Phenylephrine HCl*, dan *Sodium Benzoate* yang saat ini *reference standard* untuk material tersebut masih didapatkan melalui pihak ketiga. Untuk mengetahui seberapa efektif pengendalian *stock* pada *reference standard*, diperlukan data mengenai penggunaan dan *stock* pada *reference standard* lalu diolah menggunakan metode *ABC Class-Based* untuk mengetahui tingkat prioritas pada *reference standard*.

Permasalahan yang teridentifikasi di PT XYZ pada bagian QC adalah adanya GAP pada proses pengadaan *reference standard* dengan kebutuhan *reference standard* pada produk *Paracetamol* dengan *reference standard* yang lain. Kebutuhan *reference standard* *Paracetamol* di PT SPI sebesar 3.000 mg per bulan, dengan harga pengadaan hingga sekitar 21 juta rupiah, nilai ini setara dengan 54% dari total kebutuhan seluruh *reference standard* yang ada di PT SPI, sehingga diperlukan perbaikan untuk menurunkan harga pengadaan *reference standard* *Paracetamol* di PT XYZ.

Analisis ABC, banyak digunakan di pada bidang farmasi, dimana proses yang dilakukan adalah dengan mengkategorikan item berdasarkan kepentingannya untuk manajemen inventaris yang efektif. Penelitian yang dilakukan di berbagai rumah sakit menggunakan analisis ABC bersama metode seperti EOQ dan ROP untuk mengoptimalkan pengadaan obat dan pengendalian persediaan. Metode ABC mengklasifikasikan obat ke dalam kelompok A, B, dan C berdasarkan nilai investasinya, dengan kelompok A biasanya terdiri dari jumlah item bernilai tinggi yang lebih kecil dibandingkan dengan grup C, yang mencakup lebih banyak item bernilai lebih rendah. Dengan menerapkan analisis ABC, rumah sakit dapat memprioritaskan perencanaan obat, mengurangi biaya, dan memastikan tingkat stok obat penting yang memadai, yang pada akhirnya mengarah pada manajemen pasokan farmasi yang lebih efisien dan penghematan anggaran (Anastasia, Ervianingsih, & Zahran, 2023).

II. Studi Literatur Persediaan

Pengendalian persediaan merupakan salah satu hal yang penting bagi perusahaan, tanpa pengendalian persediaan yang baik perusahaan akan menghadapi permasalahan. Pada dasarnya, perusahaan merencanakan dan mengendalikan bahan mentah yang bertujuan untuk mengurangi biaya dan memaksimalkan keuntungan perusahaan. Untuk mengurangi biaya persediaan, dapat digunakan berbagai metode analisis seperti *Economic Order Quantity* (EOQ). Inventory atau persediaan barang merupakan komponen utama modal kerja dimana aset yang selalu beredar secara konstan dan selalu mengalami perubahan (Sulaiman & Nanda, 2015).

Reference Standard

Reference standard (standar referensi) adalah alat penting di berbagai bidang, memastikan ketertelusuran metrologi dan akurasi dalam pengukuran. Konteks yang berbeda menyoroti pengembangan bahan referensi untuk zat organik (Tkachenko, et al., 2024), standar torsi referensi multifungsi untuk pengukuran torsi (Yi, et al., 2024), arsitektur standar referensi untuk analitik berbasis lokasi (Bernini, Margaris, Ropodi, & Tsagkaris, 2023), serta bahan standar untuk nanoemulsi dalam nanoteknologi makanan (Yadav, Sunaina, & Jha, 2024). Standar ini memainkan peran penting dalam mengkalibrasi peralatan, memverifikasi instrumen pengukuran, meningkatkan daya tahan produk makanan, dan memungkinkan deteksi penyakit yang tepat. Dengan menetapkan nilai bersertifikat melalui pengukuran langsung dan memanfaatkan metode canggih seperti keseimbangan massa dan analisis mutasi DNA, standar referensi berkontribusi secara signifikan untuk memastikan keseragaman pengukuran, kontrol kualitas, dan kemajuan teknologi di berbagai industri.

Reference Standard digunakan untuk analisis kualitatif, semi kuantitatif dan kuantitatif. Standar acuan sangat penting dalam bidang farmasi, lingkungan hidup, dan petrokimia. Dalam industri farmasi, standar acuan rutin digunakan untuk menentukan kekuatan dan mutu produk obat, bahan aktif farmasi (API), pengawet, antioksidan, dan eksipien. Standar referensi juga digunakan dalam kalibrasi dan kualifikasi instrumen rutin.

ABC Classed-based

Konsep klasifikasi ABC lazim di berbagai bidang, seperti klasifikasi pada varian genetik (Houge, et al., 2022), manajemen inventaris (Kaabi, 2022), dan algoritma peningkatan untuk tugas klasifikasi multi-kelas (Li & Zhao, 2022). Dalam klasifikasi varian genetik, sistem ABC menawarkan pendekatan bertahap berdasarkan penilaian fungsional dan klinis untuk memberikan panduan yang lebih baik untuk penilaian signifikansi varian. Analisis ABC dalam manajemen inventaris mengkategorikan item ke dalam kelas A, B, dan C berdasarkan pentingnya kontrol inventaris yang efisien. Selain itu, dalam meningkatkan algoritma, teknik peningkatan kelas dasar adaptif (*ABC-Boost*) meningkatkan tugas klasifikasi multi-kelas dengan memilih kelas dasar secara efisien pada setiap iterasi, yang mengarah pada akurasi klasifikasi yang lebih baik. Pendekatan ABC, baik dalam genetika, manajemen inventaris, atau algoritma pembelajaran mesin, menunjukkan pentingnya strategi berbasis kelas di berbagai domain untuk pengambilan keputusan dan pemecahan masalah yang efektif.

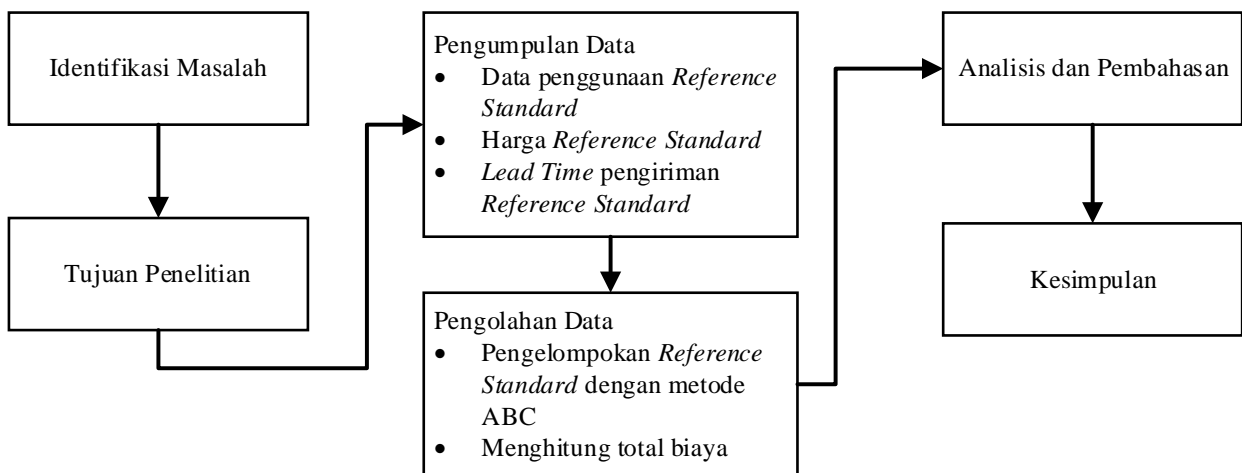
Klasifikasi ABC membantu dalam mengatur item inventaris ke dalam tingkat manajerial yang berbeda untuk kontrol dan optimalisasi rantai pasokan yang efisien (Qaffas, Hajkacem, Ncir, & Nasraoui, 2023). Di sisi lain, dalam pembelajaran mesin, analisis ABC Komputasi (cABC) digunakan untuk mengidentifikasi fitur yang paling penting dengan membaginya menjadi subset A, B, dan C, memungkinkan pengurangan kumpulan fitur menjadi elemen yang paling informatif sambil mempertahankan akurasi dalam tugas klasifikasi. Metode cABC menyediakan sarana yang tepat secara komputasi untuk mengurangi informasi seminimal mungkin, meningkatkan pemahaman manusia tentang kumpulan data yang kompleks dan meningkatkan proses pengambilan keputusan berdasarkan informasi yang paling relevan (Lötsch & Ultsch, 2023).

Pareto

Evaluasi terhadap suatu sistem produktivitas perusahaan harus mampu menjawab apa yang menjadi akar penyebab dari penurunan produktivitas perusahaan tersebut. Berkaitan dengan hal ini, dapat digunakan alat-alat sederhana yang telah populer seperti diagram Pareto. Diagram Pareto diperkenalkan oleh seorang ahli yaitu Alfredo Pareto (1848-1923). Diagram Pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya kejadian. Masalah yang paling banyak terjadi ditunjukkan oleh grafik batang pertama yang tertinggi serta ditempatkan pada sisi paling kiri dan seterusnya sampai masalah yang paling sedikit terjadi ditunjukkan oleh grafik batang terakhir yang terendah serta ditempatkan pada sisi paling kanan (Yemima, Nohe, & Nasution, 2014).

III. Metodologi Penelitian

Langkah penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Flowchart Penelitian

Penelitian secara garis besar dimulai dari proses identifikasi masalah yang terjadi pada PT XYZ, untuk kemudian ditentukan tujuan dari penelitian. Beberapa data yang dikumpulkan dalam penelitian diantaranya data penggunaan reference standard, harga reference standard, dan lead time pengiriman reference standard. Tahap berikutnya adalah melakukan pengolahan data, dimana data yang sudah didapatkan dikelompokkan dengan menggunakan metode ABC serta menghitung total biaya yang dikeluarkan. Terakhir dilakukan analisis terhadap hasil pengolahan data serta penarikan kesimpulan penelitian.

IV. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1 menunjukkan rincian data penggunaan *reference standard* selama 1 bulan (periode bulan Oktober) di laboratorium QC PT XYZ.

Tabel 1 Data Penggunaan Reference Standard Periode Oktober 2023

No	Tanggal	Nama Sampel	Reference Standard yang digunakan												
			Tripolidine HCl	Pseudoephedrine HCl	Guaiphenesine	Sodium Benzoate	Metyl Paraben	Paracetamol	Phenylephrine HCl	Dextro HBr	Allopurinol	4-Aminophenol			
1	2 Oktober	Sirup A	100	200	200	100	100								
2	3 Oktober	Solid A							300	220	334				
3	4 Oktober	Solid A		300					200	200	300				
4	5 Oktober	Solid B							100		300				
5	6 Oktober	Solid B				119,4									
6	9 Oktober	Solid C							160						
7	12 Oktober	Solid B		240					100		334				
8	13 Oktober	Solid B		300							300				
9	16 Oktober	Solid A							200	200	300				
10	18 Oktober	Solid A							200	200	300				
11	19 Oktober	Solid D										200			
12	20 Oktober	Solid D										133,34			
13	23 Oktober	Solid C							380						
14	24 Oktober	Solid E												100	
15	25 Oktober	Solid A	100	200	200										
16	26 Oktober	Solid B												100	
17	30 Oktober	Solid C							380						
Total			200	1.240	400	219,4	100	2.020	820	2.168	333,34	200	200	200	200

Dari data pada Tabel 1 dapat dilihat penggunaan *reference standard* yang sering digunakan adalah *Dextromethorphan HBr* dengan jumlah 2.168 mg atau sekitar 3 vial, dan yang paling sedikit digunakan ialah *Methyl Paraben* dengan jumlah 100 mg atau sekitar 1 vial. Tabel 2 merupakan harga *reference standard* yang dijual oleh vendor. Tabel 2 menunjukkan jumlah penggunaan *reference standard*.

Tabel 2 Harga Reference Standard dari Vendor

Nama Zat	Harga	Lead Time (Minggu)
Paracetamol	Rp 7.051.000	8
Allopurinol	Rp 5.991.000	8
Phenylephrine HCl	Rp 3.500.000	6
Guaiphenesine	Rp 1.946.000	7
Tripolidine HCl	Rp 1.875.000	8
Metyl Paraben	Rp 1.875.000	8
Sodium Benzoate	Rp 1.757.000	5
4-Aminophenol	Rp 600.000	8

Tabel 3 Pengadaan Reference Standard

Nama Zat	Jumlah Penggunaan	Jumlah vial (1 vial = 1.000 mg)	Pengadaan
Tripolidine HCl	200	1	Vendor
Pseudoephedrine HCl	1.240	2	Verifikasi kadar <i>raw material</i>
Guaiphenesine	400	1	Vendor
Sodium Benzoate	219,4	1	Vendor
Metyl Paraben	100	1	Vendor
Paracetamol	2.020	3	Vendor
Phenylephrine HCl	820	1	Vendor
Dextro HBr	2.168	3	Verifikasi kadar <i>raw material</i>
Allopurinol	333,34	1	Vendor
4-Aminophenol	200	1	Vendor

Untuk *reference standard* yang didapatkan dari turunan ialah *Dextromethorphan Hbr* dan *Pseudoephedrine HCl* yang dimana dilakukan penurunan setiap 1 tahun sekali, dan menurut data diatas pemakaian paracetamol adalah pemakaian terbanyak kedua setelah *Dextromethorphan HBr*. Pengadaan paracetamol yaitu dilakukan dengan cara pembelian ke vendor, pada data perusahaan pemakaian paracetamol sebesar 2.020 mg setara dengan 3 vial/bulan atau 36 vial/tahun. Dengan metode *ABC Class-Based Storage*, barang diklasifikasikan menjadi 3 kategori yaitu kategori A, B, dan C, dengan rincian pada Tabel 4.

Tabel 4 Klasifikasi Penggunaan *Reference Standard*

Nama Zat	Jumlah vial	Harga Satuan	Nilai Produk	% Nilai Produk	Kumulatif	Kelas
Paracetamol	3	Rp 7.051.000	Rp 21.153.000	54,83%	54,83%	A
Allopurinol	1	Rp 5.991.000	Rp 5.991.000	15,53%	70,36%	A
Phenylephrine HCl	1	Rp 3.500.000	Rp 3.500.000	9,07%	79,43%	B
Guaiphenesine	1	Rp 1.946.000	Rp 1.946.000	5,04%	84,48%	B
Tripolidine HCl	1	Rp 1.875.000	Rp 1.875.000	4,86%	89,34%	B
Metyl Paraben	1	Rp 1.757.000	Rp 1.757.000	4,55%	93,89%	C
Sodium Benzoate	1	Rp 1.756.000	Rp 1.756.000	4,55%	98,44%	C
4-Aminophenol	1	Rp 600.000	Rp 600.000	1,56%	100,00%	C
Total	10		Rp 38.578.000			

Dari hasil pengolahan data, dilakukan klasifikasi dengan menggunakan metode *ABC Class-Based*. Klasifikasi didasarkan pada presentase nilai produk terhadap total nilai produk secara keseluruhan. Klasifikasi kelas A merupakan *reference standard* dengan presentase kumulatif 0% - 70%, kelas B merupakan *reference Standard* dengan presentase kumulatif antara 71% - 90%, dan kelas C merupakan *reference standard* dengan presentase kumulatif 91 - 100%. Contoh perhitungan Allopurinol

$$Value\ Produk = Banyak\ barang\ yang\ digunakan \times Harga\ Satuan$$

$$= 1 \times Rp\ 5.991.000$$

$$= Rp\ 5.991.000$$

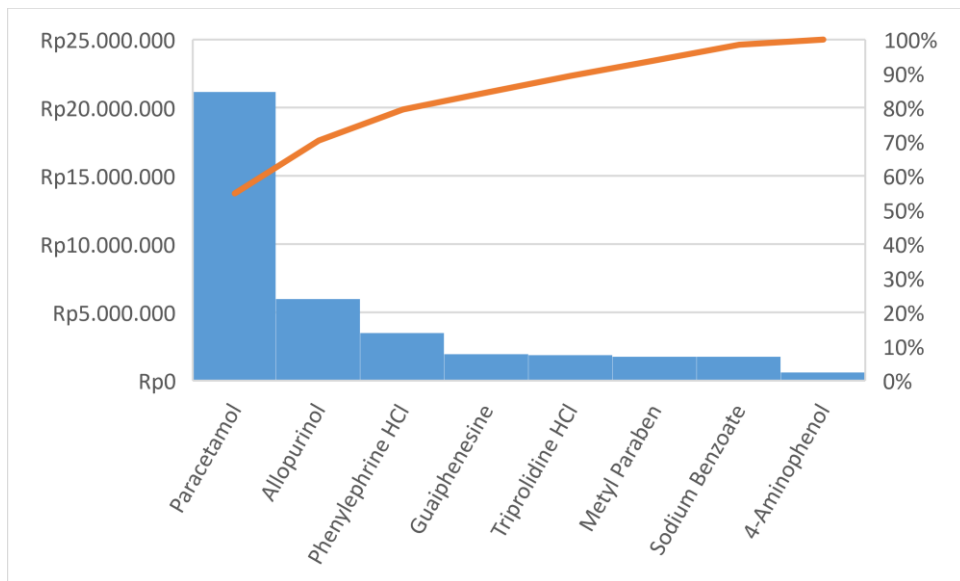
$$Persentase = \frac{Value\ Produk}{Total\ Value\ Produk} \times 100\%$$

$$= \frac{Rp\ 5.991.000}{Rp\ 38.578.000} \times 100\%$$

$$= 15,53\%$$

Berdasarkan tabel 4, terdapat 2 *reference standard* di kelas A, 3 *reference standard* di kelas B, dan 3 *refernce standard* di kelas C. metode *ABC Class-Based* biasanya dikombinasikan dengan diagram pareto untuk menentukan prioritas dalam menyelesaikan masalah. Gambar 1 berikut merupakan diagram pareto data *reference standard*.

Berdasarkan diagram pareto, untuk memenuhi nilai kumulatif 70% terdapat 2 *reference standard* yaitu Paracetamol dan Allopurinol, yang mana *reference standard* tersebut merupakan *reference standard* klasifikasi kelas A. Dari kedua *reference standard*, Paracetamol merupakan *reference standard* dengan nilai kumulatif paling tinggi yaitu sebesar 54,83% sehingga *reference standard* Paracetamol perlu dilakukan perbaikan untuk mengurangi persentase nilai kumulatif. Salah satu perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan verifikasi kadar pada *raw material* Paracetamol untuk dijadikan *reference standard*. Verifikasi dilakukan dengan cara melakukan pengambilan *raw material* Paracetamol sebesar 50 gram dan dilakukan pengecekan kadar Paracetamol pada *raw material* yang sudah diambil sesuai dengan acuan metode (*US Pharmacopeia*) sebanyak 6 kali replikasi dengan syarat nilai standard deviasi tidak boleh lebih besar dari 0,3%.



Gambar 2 Pareto Penggunaan Reference Standard

Tabel 5 merupakan data perbandingan pengadaan *reference standard* yang dibeli kepada vendor dengan dilakukan melalui penurunan zat.

Tabel 5 Perbandingan Harga Pengadaan *Reference Standard*

Verifikasi kadar raw material			
Item	Harga	Jumlah Pemakaian	Nilai
RS Paracetamol (Vial @400 mg)	Rp 4.235.199	100 mg	Rp 1.058.799
Raw material Paracetamol (per 1 kg)	Rp 111.361	50.000 mg	Rp 5.568
Reagent (Methanol-Botol @4.000 mL)	Rp 600.000	1.000 mL	Rp 150.000
Listrik (per kWh)	Rp 1.114	1.760 watt selama 2 jam	Rp 3.923
Gaji pekerja	Rp 4.901.798	1 hari	Rp 222.809
Total Biaya Verifikasi kadar Raw Material Paracetamol			Rp 1.441.100
Pengadaan melalui vendor			Rp 7.051.000

V Kesimpulan

Kebutuhan Paracetamol per tahun dibutuhkan sebanyak 36 vial atau setara 36.000 mg. Kebutuhan tersebut dapat dipenuhi oleh perusahaan dengan cara melakukan pengadaan dengan pembelian kepada vendor dengan membutuhkan biaya sebesar 36 x Rp 7.051.000 = Rp 253.836.000. Untuk mengurangi biaya tersebut, perusahaan dapat melakukan *continuous Improvement* dengan cara verifikasi kadar raw material untuk dijadikan *reference standard* yang dimana hanya membutuhkan biaya sebesar Rp 1.441.100,68 dengan mendapatkan jumlah *reference standard* yaitu 50.000 mg.

Metode ABC *Class-Based* ini memiliki keterbatasan terkait pengambilan keputusan dalam pengelompokan dan langkah perbaikan selanjutnya sehingga diperlukan penelitian lanjutan mengenai perbaikan terkait *stock taking* menggunakan metode pengambilan keputusan seperti metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). TOPSIS merupakan teknik pengambilan keputusan multi kriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. Metode TOPSIS didasarkan pada konsep, dimana pilihan alternatif yang baik tidak hanya jarak terpendek dari solusi tersebut. solusi ideal positif, namun solusi ideal negatif juga semakin langka. Solusi ideal positif memaksimalkan standar

keuntungan dan meminimalkan standar biaya. Solusi ideal negatif meningkatkan kriteria biaya dan menurunkan kriteria keuntungan (Handayani, 2017). Kelebihan metode TOPSIS adalah prinsip pengambilan Keputusan dilakukan dengan membandingkan Solusi ideal pada setiap alternatif menggunakan sudut geometris yang memperhatikan kedekatan relatif dari suatu alternatif. Terdapat beberapa kasus dalam pengambilan

Daftar Pustaka

- [1] Anastasia, D., Ervianingsih, & Zahran, I. (2023). Pengendalian Persediaan Obat Generik Bermerek Menggunakan Metode Analisis ABC, Economic Order Quantity (EOQ), dan Reorder Point (ROP) di Instalasi Farmasi RS "X" Tahun 2022. *Jurnal Surya Medika*, 202-211.
- [2] Bernini, G., Margaris, A., Ropodi, A., & Tsagkaris, K. (2023). Reference Standard Architectures. *Wiley Online Library*, 239-253.
- [3] Handayani, M. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerimaan Raskin Menggunakan Metode TOPSIS. *Jurnal Teknologi Informasi (JurTI)*, 54-60.
- [4] Houge, G., Laner, A., Cirak, S., Leeuw, N., Scheffer, H., & Dunnen, J. d. (2022). Stepwise ABC System for Classification of Any Type of Genetic Variant. *European Journal of Human Genetics*, 150-159.
- [5] Kaabi, H. (2022). Comparative Analysis of MultiCriteria Inventory Classification Models for ABC Analysis. *International Journal of Information Technology and Decision Making*, 1617-1646.
- [6] Li, P., & Zhao, W. (2022). Fast ABC-Boost: A Unified Framework for Selecting the Base Class in Multi-Class Classification. *arXiv.org*. doi:<https://www.doi.org/10.48550/arXiv.2205.10927>
- [7] Lötsch, J., & Ultsch, A. (2023). Recursive Computed ABC (cABC) Analysis as a Precise Method for Reducing Machine Learning based Feature Sets to Their Minimum Informative Size. *Dental Science Report*.
- [8] Qaffas, A. A., Hajkacem, M. A., Ncir, C.-E. B., & Nasraoui, O. (2023). Interpretable Multi-Criteria ABC Analysis Based on Semi-Supervised Clustering and Explainable Artificial Intelligence. *IEEE Access*, 43778-43792.
- [9] Sulaiman, F., & Nanda. (2015). Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Menggunakan Metode EOQ pada UD. Adi Mabel. *Jurnal Teknovasi*, 1-11.
- [10] Tkachenko, I., Mikheeva, A., Ushal, I., Ivanova, A., Budko, A., Kharitonov, S., . . . Krylov, A. (2024). A Set of Reference Materials for Verification and Calibration of Universal Chromatographic Instruments. *Standards Reference Materials*, 31-46.
- [11] Yadav, K., Sunaina, & Jha, M. (2024). 8 - Standard Reference Materials. *Industrial Applications of Nanoemulsion*, 199-217.
- [12] Yemima, O., Nohe, D., & Nasution, Y. N. (2014). Penerapan Peta Kendali Demerit dan Diagram Pareto pada Pengontrolan Kualitas Produksi. *Jurnal EKSPONENSIAL*, 197-202.
- [13] Yi, W., Qiu, D., Liu, Y., Yuan, G., Dai, H., & Li, S. (2024). A Multifunctional Reference Torque Standard Machine. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-7.