



Evaluasi Kepatuhan Pelaporan Satgas di PT PLN (PERSERO) Unit Induk Distribusi Sumatera Utara Melalui Klasterisasi K-Means

Evaluation of Task Force Reporting Compliance at PT PLN (Persero) North Sumatra Main Distribution Unit Through K-Means Clustering

Novyra Tedi Natasya^{1*}, Nuramal Linda², Riska Aulia Dalimunthe³, R. Maisaroh Rezyekiyah Siregar⁴

¹⁻⁴ Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

*Penulis Korespondensi: novyraatn@gmail.com

Article History:

Naskah Masuk: 09 Oktober 2025;

Revisi: 26 Oktober 2025;

Diterima: 28 November 2025;

Terbit: 30 November 2025;

Keywords: Clustering; K-Mean; PLN; Reporting Compliance; Task Force.

Abstract: In the era of globalization, university graduates are required to have the ability to implement knowledge in real practice, which is realized through the Field Work program. This study aims to evaluate the compliance of Task Force reporting at PT PLN (Persero) North Sumatra Main Distribution Unit (UID North Sumatra). The method used is a quantitative approach with K-Means Clustering. Compliance reporting data was obtained from internal company documents, which then went through the preprocessing and clustering stages using the K-Means algorithm, with the determination of the optimal cluster number through the Elbow and Silhouette methods. The K-Means clustering analysis results identified two groups of units with different levels of compliance. Cluster 2, consisting of UP3 Binjai and UP3 Sibolga, showed a higher and more consistent level of reporting compliance. In contrast, Cluster 1 (including UP2D, UP3 B. Barisan, UP3 L. Pakam, UP3 Medan, UP3 Medan Utara, UP3 Nias, UP3 P. Sidimpunan, UP3 P. Siantar, and UP3 Prapat) had a tendency for lower compliance. This finding indicates a difference in reporting consistency that affects the effectiveness of work safety supervision. The K-Means method is proven to help PLN management identify units with low compliance, allowing corrective actions to be prioritized appropriately.

Abstrak

Dalam era globalisasi, lulusan perguruan tinggi dituntut untuk memiliki kemampuan mengimplementasikan pengetahuan di praktik nyata, yang direalisasikan melalui program Kerja Praktek. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kepatuhan pelaporan Satuan Tugas (Satgas) di PT PLN (Persero) Unit Induk Distribusi Sumatera Utara (UID Sumatera Utara). Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan teknik K-Means Clustering. Data kepatuhan pelaporan diperoleh dari dokumen internal perusahaan, yang kemudian melalui tahap preprocessing dan klasterisasi menggunakan algoritma K-Means, dengan penentuan jumlah klaster optimal melalui metode Elbow dan Silhouette. Hasil analisis K-Means clustering mengidentifikasi dua kelompok unit dengan tingkat kepatuhan yang berbeda. Cluster 2, yang terdiri dari UP3 Binjai dan UP3 Sibolga, menunjukkan tingkat kepatuhan pelaporan yang lebih tinggi dan lebih konsisten. Sebaliknya, Cluster 1 (meliputi UP2D, UP3 B. Barisan, UP3 L. Pakam, UP3 Medan, UP3 Medan Utara, UP3 Nias, UP3 P. Sidimpunan, UP3 P. Siantar, dan UP3 Prapat) memiliki tingkat kepatuhan yang cenderung lebih rendah. Temuan ini menandakan adanya perbedaan konsistensi pelaporan yang memengaruhi efektivitas pengawasan keselamatan kerja. Metode K-Means terbukti membantu manajemen PLN mengidentifikasi unit dengan kepatuhan rendah, yang memungkinkan tindakan perbaikan diprioritaskan secara tepat.

Kata Kunci: Clustering; Kepatuhan Pelaporan; K-Means; PLN; Satgas.

1. PENDAHULUAN

Kepatuhan pelaporan oleh satuan tugas (Satgas) organisasi publik atau korporasi merupakan aspek penting dalam tata kelola (governance), karena pelaporan yang konsisten, akurat, dan tepat waktu meningkatkan transparansi, akuntabilitas, serta efektivitas pengawasan internal. Di PT PLN (Persero) Unit Induk Distribusi Sumatera Utara (UID Sumut), Satgas berperan dalam berbagai fungsi pengawasan internal, seperti pemantauan insiden, kepatuhan operasional, dan audit internal. Namun, secara empiris sulit menilai secara kuantitatif tingkat kepatuhan pelaporan Satgas tanpa analisis data yang lebih mendalam (Nur, *et al* 2025).

Dalam era globalisasi yang penuh dengan dinamika dan persaingan, lulusan perguruan tinggi dituntut untuk tidak hanya menguasai teori secara konseptual, tetapi juga memiliki kemampuan dalam mengimplementasikan pengetahuan tersebut pada praktik nyata. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, melalui Program Studi Matematika, memiliki visi untuk melahirkan sarjana yang kompeten, adaptif, dan profesional dengan keseimbangan antara hard skills berbasis analisis matematis dan statistika serta soft skills seperti komunikasi, kerja sama, dan kemampuan beradaptasi (Putra 2021).

Salah satu upaya untuk merealisasikan visi tersebut adalah melalui pelaksanaan Kerja Praktek yang dirancang sebagai jembatan antara dunia akademik dan dunia kerja. Kegiatan ini memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk menguji keterkaitan antara teori dan praktik, menumbuhkan pola pikir kritis serta inovatif, sekaligus membentuk kedisiplinan dan tanggung jawab dalam menghadapi lingkungan kerja profesional. Kerja Praktek juga berperan dalam memperluas wawasan mahasiswa mengenai dinamika industri, melatih kecerdasan emosional dalam interaksi sosial, serta membuka peluang karier di masa depan.

Dengan demikian, pelaksanaan Kerja Praktek bukan sekadar pemenuhan syarat akademik, tetapi lebih jauh menjadi instrumen strategis dalam membentuk lulusan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang berdaya saing, memiliki nilai tambah, serta siap menghadapi tantangan global di berbagai sektor industri.

Data mining, khususnya algoritma klusterisasi seperti *K-Means*, dapat menjadi alat analisis yang powerful untuk mengelompokkan Satgas berdasarkan pola pelaporan mereka (misalnya frekuensi laporan, kelengkapan informasi, respons tindak lanjut). Dengan klusterisasi, manajemen PLN UID Sumut dapat mengidentifikasi kelompok Satgas dengan perilaku pelaporan yang homogen, lalu merancang intervensi kebijakan yang lebih spesifik untuk meningkatkan kepatuhan (Alfian and Hidayat 2024).

2. TINJAUAN PUSTAKA

K-Means

K-Means merupakan salah satu metode analisis cluster non hirarki berbasis partisi yang mengelompokkan data ke dalam kelompok sehingga data yang memiliki kemiripan dan karakteristik yang sama berada di cluster yang sama dan data yang memiliki karakteristik berbeda akan dikelompokkan ke dalam cluster yang lain (Hardiani 2022; Cahyono *et al.* 2023). Dengan menggunakan metode K-Means, hasil pengelompokan akan bergantung pada nilai pusat cluster awal. Nilai awal yang berbeda dapat menghasilkan kelompok yang berbeda. Beberapa cara untuk memberi nilai awal yaitu mengambil sampel awal dari objek kemudian mencari nilai pusatnya, menentukan nilai awal secara random, atau menggunakan hasil dari kelompok hirarki dengan jumlah yang sesuai (Messakh *et al.* 2023; Laksono *et al.* 2024).

Clustering

Clustering adalah teknik untuk membedakan kumpulan data menjadi banyak kelompok dilihat dari kecocokan yang diinginkan. *Clustering* juga disebut segmentasi. *Clustering* merupakan bagian dari penambangan data dan merupakan proses membagi sampel yang serupa ke dalam kelompok-kelompok yang disebut klaster (Afifah and Nurdyanto 2023). *Clustering* dalam data mining adalah kumpulan data atau objek dalam cluster (grup) dan menjadikan setiap cluster memiliki data yang hampir mirip dengan aslinya serta dapat dibedakan dari objek di cluster lainnya. Pengelompokan diperlukan karena data yang belum diolah sangat besar dan tidak mudah untuk dilakukan analisis maupun dipelajari (Jurnal *et al.* 2021). Tujuan pengelompokan dalam skenario ini adalah untuk lebih memahami data dan menganalisis kualitas data. Metode clustering yang paling banyak dimanfaatkan dalam penelitian ilmiah dan industri adalah algoritma K-Means. Setiap cluster diwakili oleh mean dari data dalam cluster tersebut (Saputra and Nataliani 2021).

3. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *K-Means Clustering* untuk mengevaluasi kepatuhan pelaporan Satgas di PT PLN (Persero) Unit Induk Distribusi Sumatera Utara. Data laporan kepatuhan diperoleh dari dokumen internal perusahaan, kemudian melalui tahap *preprocessing* yang mencakup pembersihan, transformasi, dan normalisasi (Harmain *et al.* 2021). Selanjutnya, proses klasterisasi dilakukan menggunakan algoritma K-Means dengan penentuan jumlah klaster optimal melalui metode Elbow dan Silhouette (Lashiyanti *et al.* 2023). Hasil klasterisasi dianalisis secara deskriptif untuk

mengidentifikasi pola kepatuhan tinggi, sedang, maupun rendah sebagai dasar rekomendasi strategis bagi perusahaan (Sarimole *and* Hakim 2024; Merliana *et al.* n.d.).

4. HASIL

Klasterisasi atau *Clustering* merupakan salah satu bagian dari teknik data mining yaitu sekumpulan objek yang mempunyai kesamaan diantara anggotanya dan memiliki ketidaksamaan dengan objek lain pada cluster lainnya, dengan kata lain sebuah cluster adalah sekumpulan objek yang digabung bersama karena persamaan kedekatannya. K-means menginisialisasi cluster means dengan menghasilkan titik k secara acak di ruang data. Ini biasanya dilakukan dengan menghasilkan nilai secara seragam secara acak dalam rentang untuk setiap dimensi. Data yang digunakan dalam analisis penelitian ini adalah jumlah aktif lapor yang dilakukan oleh unit PLN di Sumatera Utara pada bulan Agustus dan September.

Tabel 1 Jumlah aktif lapor PLN unit Sumut.

Nama Unit	Jumlah Aktif Lapor	
	Agustus	September
UP2D	11	14
UP3 BINJAI	61	59
UP3 B.BARISAN	44	15
UP3 L.PAKAM	31	35
UP3 MEDAN	27	17
UP3 MEDAN UTARA	25	42
UP3 NIAS	28	41
UP3 P.SIDIMPUAN	30	39
UP3 P.SIANTAR	18	40
UP3 R.PRAPAT	23	47
UP3 SIBOLGA	51	59

Dari data di atas, dilakukan clusterisasi yaitu pengelompokan unit-unit yang aktif lapor. Pertama-tama menentukan jumlah cluster yang diinginkan. Dalam penelitian ini data-data yang akan digunakan sebanyak 2 cluster ($k=2$). Setelah itu menentukan titik pusat awal dari setiap cluster atau centroid. Dalam penelitian ini centroid ditentukan secara random, dimana nilai cluster 1 diambil dari baris ke-1, dan nilai cluster 2 pada baris ke-2.

Langkah selanjutnya menghitung jarak centroid dengan cara menghitung jarak dari data ke-1 sampai data ke-11 terhadap 2 pusat cluster. Perhitungan ini dilakukan dengan rumus euclidian distance.

Rumus Euclidian Distance :

$$dist(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

Perhitungan jarak data pertama dengan pusat cluster pertama C1 (11,14)

$$\sqrt{(11-11)^2 + (14-14)^2} = 0$$

$$\sqrt{(61-11)^2 + (59-14)^2} = 67,26$$

$$\sqrt{(44-11)^2 + (15-14)^2} = 33,01$$

$$\sqrt{(31-11)^2 + (35-14)^2} = 29$$

$$\sqrt{(27-11)^2 + (17-14)^2} = 16,27$$

$$\sqrt{(25-11)^2 + (42-14)^2} = 31,30$$

$$\sqrt{(28-11)^2 + (41-14)^2} = 31,90$$

$$\sqrt{(30-11)^2 + (39-14)^2} = 31,40$$

$$\sqrt{(18-11)^2 + (40-14)^2} = 26,92$$

$$\sqrt{(23-11)^2 + (47-14)^2} = 35,11$$

$$\sqrt{(51-11)^2 + (59-14)^2} = 60,20$$

Perhitungan jarak data pertama dengan pusat cluster kedua C2 (61,59)

$$\sqrt{(11-61)^2 + (14-59)^2} = 67,26$$

$$\sqrt{(61-61)^2 + (59-59)^2} = 0$$

$$\sqrt{(44-61)^2 + (15-59)^2} = 47,16$$

$$\sqrt{(31-61)^2 + (35-59)^2} = 38,41$$

$$\sqrt{(27-61)^2 + (17-59)^2} = 54,03$$

$$\sqrt{(25-61)^2 + (42-59)^2} = 39,81$$

$$\sqrt{(28-61)^2 + (41-59)^2} = 37,58$$

$$\sqrt{(30-61)^2 + (39-59)^2} = 36,89$$

$$\sqrt{(18-61)^2 + (40-59)^2} = 47,01$$

$$\sqrt{(23-61)^2 + (47-59)^2} = 39,84$$

$$\sqrt{(51-61)^2 + (59-59)^2} = 10$$

Perhitungan diatas menghasilkan tabel cluster baru. Selanjutnya peneliti akan menampilkan data pengelompokkan, dengan penjelasan jika nilai tersebut lebih dekat dengan C1 berarti data tersebut berada didalam kelompok cluster 1 dan jika nilai tersebut lebih dekat dengan C2 berarti data tersebut berada didalam kelompok cluster 2 seperti yang digambarkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 1 Penentuan cluster dengan centroid pertama.

Nama Unit	Jumlah Aktif Lapor		Jarak ke C1 (11,41)	Jarak ke C2 (61,59)	Cluster
	Agustus	September			
UP2D	11	14	0	67,26	1
UP3 BINJAI	61	59	67,26	0	2
UP3 B.BARISAN	44	15	33,01	47,16	1
UP3 L.PAKAM	31	35	29	38,41	1
UP3 MEDAN	27	17	16,27	54,03	1
UP3 MEDAN UTARA	25	42	31,30	39,81	1
UP3 NIAS	28	41	31,90	37,58	1
UP3 P.SIDIMPUAN	30	39	31,40	36,89	1
UP3 P.SIANTAR	18	40	26,92	47,01063709	1
UP3 R.PRAPAT	23	47	35,11	39,84	1
UP3 SIBOLGA	51	59	60,20	10	2

Nilai centroid baru berdasarkan means dari setiap data di dalam Cluster

$$C1 = (\text{mean}(11;44;31;27;25;28;30;18;23), \text{mean}(14;15;35;17;42;41;39;40;47)) \\ = (26.33, 32.22)$$

$$C2 = (\text{mean}(61;51), \text{mean}(59;59)) \\ = (56, 59)$$

Tahap selanjutnya yaitu menentukan cluster dengan nilai centroid baru.

Tabel 2 Penentuan cluster dengan centroid kedua.

Nama Unit	Jumlah Aktif Lapor		Jarak ke C1 (26.33 , 32.33)	Jarak ke C2 (59,59)	Cluster
	Agustus	September			
UP2D	11	14	23,81	65,79	1
UP3 BINJAI	61	59	43,80	2	2
UP3 B.BARISAN	44	15	24,67	46,48	1
UP3 L.PAKAM	31	35	5,43	36,87	1
UP3 MEDAN	27	17	15,23	52,80	1
UP3 MEDAN UTARA	25	42	9,87	38,01	1
UP3 NIAS	28	41	8,93	35,84	1
UP3 P.SIDIMPUAN	30	39	7,70	35,22	1
UP3 P.SIANTAR	18	40	11,39	45,18	1
UP3 R.PRAPAT	23	47	15,15	37,94	1
UP3 SIBOLGA	51	59	36,41	8	2

Karena hasil clusterisasi yang dihasilkan sudah sama dengan pengelompokan seperti iterasi sebelumnya, maka proses berhenti dan dikatakan selesai.

5. PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis menggunakan metode K-Means clustering, unit-unit PLN di Sumatera Utara terbagi menjadi dua cluster, yang masing-masing menunjukkan perbedaan signifikan dalam kepatuhan pelaporan satgas harian safety.

Cluster 1 terdiri dari unit-unit UP2D, UP3 B. Barisan, UP3 L. Pakam, UP3 Medan, UP3 Medan Utara, UP3 Nias, UP3 P. Sidimpuan, UP3 P. Siantar, dan UP3 Prapat. Hasil clustering ini menunjukkan bahwa unit-unit dalam Cluster 1 memiliki tingkat kepatuhan pelaporan yang cenderung lebih rendah. Hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kendala dalam sistem pelaporan, keterbatasan sumber daya, atau kurangnya pengawasan rutin dalam pelaksanaan tugas. Selain itu, pola pelaporan yang kurang konsisten mungkin menunjukkan adanya perbedaan budaya kerja atau prioritas dalam menjalankan prosedur keselamatan di masing-masing unit.

Di sisi lain, Cluster 2 terdiri dari UP3 Binjai dan UP3 Sibolga, yang menunjukkan tingkat kepatuhan pelaporan yang lebih tinggi dan lebih konsisten dibandingkan unit-unit di Cluster 1. Unit-unit di Cluster 2 tampaknya memiliki sistem pelaporan yang lebih efektif dan terstruktur dengan baik. Tingginya tingkat kepatuhan di Cluster 2 bisa disebabkan oleh keberhasilan implementasi SOP (Standar Operasional Prosedur) yang lebih ketat, adanya pemantauan dan evaluasi rutin terhadap pelaksanaan satgas harian safety, serta dukungan dari manajemen yang mendorong kepatuhan terhadap prosedur pelaporan.

Perbedaan ini memberikan gambaran mengenai bagaimana faktor-faktor internal dan eksternal di tiap unit dapat memengaruhi tingkat kepatuhan pelaporan. Selain itu, hasil clustering ini juga menunjukkan adanya kebutuhan untuk mengidentifikasi kendala spesifik di unit-unit dalam Cluster 1, agar strategi yang tepat dapat diterapkan dalam meningkatkan kepatuhan mereka. Misalnya, unit-unit di Cluster 1 dapat mengadopsi praktik terbaik yang telah diterapkan di Cluster 2, seperti memperbaiki alur pelaporan, memberikan pelatihan tambahan, atau meningkatkan pengawasan pelaporan (Praktek et al. n.d.).

Secara keseluruhan, hasil clustering ini memberikan wawasan yang berguna bagi manajemen PLN Sumatera Utara dalam menentukan langkah-langkah strategis untuk meningkatkan kepatuhan pelaporan satgas harian safety di seluruh unit. Keberhasilan unit di Cluster 2 dapat dijadikan model atau panduan untuk unit-unit di Cluster 1, yang diharapkan mampu meningkatkan kepatuhan dan kinerja pelaporan dalam jangka panjang.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis K-Means clustering terhadap data kepatuhan pelaporan satgas safety PLN UID Sumatera Utara menunjukkan dua kelompok unit dengan tingkat kepatuhan berbeda. UP3 Binjai dan UP3 Sibolga yang tergabung dalam Cluster 2 memiliki kepatuhan lebih tinggi dibanding unit di Cluster 1. Temuan ini menandakan adanya perbedaan konsistensi pelaporan yang dapat memengaruhi efektivitas pengawasan keselamatan kerja. Metode K-Means terbukti membantu perusahaan mengidentifikasi unit dengan kepatuhan rendah sehingga tindakan perbaikan dapat diprioritaskan secara tepat.

DAFTAR REFERENSI

- Afifah, I. A. N., & Nurdianto, H. (2023). Data mining clustering dalam pengelompokan buku perpustakaan menggunakan algoritma K-Means. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 8(3), 802–814.
- Alfian, W., & Hidayat, T. (2024). Analisis clustering pegawai berdasarkan tingkat kedisiplinan menggunakan algoritma K-Means dan Davies-Bouldin Index. *Journal of Electrical Engineering and Computer (JEECOM)*, 6(2), 437–448. <https://doi.org/10.33650/jeeecom.v4i2>
- Cahyono, A. D., Mahdiyah, U., & Kasih, P. (2023). Implementasi K-Means clustering dan trend moment dalam memproyeksikan stok obat di PT. Lestari Jaya Farma. *INOTEK*, 7, 0–1.
- Hardiani, T. (2022). Analisis clustering kasus COVID-19 di Indonesia menggunakan algoritma K-Means. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 11, 156–165.
- Harmain, A., Paiman, H. K., Kusrini, & Maulina, D. (2021). Normalisasi data untuk efisiensi K-Means pada pengelompokan wilayah berpotensi kebakaran hutan dan lahan

berdasarkan sebaran titik panas. *TEKNIMEDIA*, 2, 83–89.

- Jurnal Misi, Sistem Informasi, Jurnal Misi, Jurnal Manajemen, Informatika Dan, & Sistem Informasi. (2021). Volume 4, No 1, Januari 2021 ISSN: 2614-1701 (Cetak) – 2614-3739 (Online) i MISI (Jurnal Manajemen Informatika & Sistem Informasi). *MISI*, 4(1).
- Laksono, W. B., Syahidin, Y., & Yunengsih, Y. (2024). Implementasi data mining klasterisasi data pasien rawat inap dengan algoritma K-Means clustering. *Jurnal Teknik Informatika*, 7(2), 621–627. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v7i2.39354>
- Lashiyanti, A. R., Munthe, I. R., & Nasution, F. A. (2023). Optimisasi klasterisasi nilai ujian nasional dengan pendekatan algoritma K-Means, Elbow, dan Silhouette. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 6, 14–20.
- Merliana, N. P. E., Ernawati, & Santoso, A. J. (n.d.). Analisa penentuan jumlah cluster terbaik pada metode K-Means clustering. *SENDI_U*, 978–979.
- Messakh, G. C., Hayati, M. N., & Sifriyani, S. (2023). Penerapan metode K-Means dalam pengelompokan kabupaten/kota di Kalimantan berdasarkan indikator pendidikan. *Ekspansional*, 14(2), 57. <https://doi.org/10.30872/ekspansional.v14i2.1103>
- Nur, A. M., Bahtiar, H., & Jannah, M. A. (2025). Implementasi algoritma K-Means clustering dalam mengelompokkan kepatuhan wajib pajak bumi dan bangunan dengan optimasi Elbow. *Infotek: Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 8(1).
- Praktek, L., Aditya, K., Putra, N., Kristama, A., Program Sarjana, & Fakultas Teknik. (n.d.). TE K K N E U I R J T A I P S U O R K.
- Putra, N. K. A. (2021). Perancangan sistem informasi pengiriman kartu di PT Duta Media Cipta Studi Kasus (PT. Global Kartu Indonesia). *Jurnal of Information Systems and Informatics*.
- Saputra, E. A., & Nataliani, Y. (2021). Analisis pengelompokan data nilai siswa untuk menentukan siswa berprestasi menggunakan metode clustering K-Means. *Journal of Information Systems and Informatics*, 3(3), 424–439. <https://doi.org/10.51519/journalisi.v3i3.164>
- Sarimole, F. M., & Hakim, L. (2024). Klasifikasi barang menggunakan metode clustering K-Means dalam penentuan prediksi stok barang. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(3), 846–854. <https://doi.org/10.55338/saintek.v5i3.2709>