MEDIC NUTRICIA
Jurnal Ilmu Kesehatan
AISSN : 3025-8855

Vol. 23 No 4 Tahun 2026
Cahaya Ilmu Bangsa

VALIDASI NILAI *QUALITY CONTROL* PADA PEMERIKSAAN HEMOGLOBIN, LEUKOSIT DAN TROMBOSIT PADA ALAT *HEMATOLOGI ANALYZER*

Ni Luh Cindra Wati[1], Urip[2], Yunan Jiwintarum[2] , Lina Sundayani[2]
[1] Jurusan Analis Kesehatan, Poltekkes Kemenkes Mataram, Indonesia
[2] Jl. Prabuangkasari Dasan Cermen, Sandubaya, Mataram
*Email cindrawati356@mail.com

ABSTRAK

Pemeriksaan hemoglobin, leukosit, dan trombosit menggunakan alat Hematology Analyzer merupakan komponen penting dalam diagnosis klinis. Pengendalian mutu diperlukan untuk memastikan bahwa hasil pemeriksaan laboratorium tetap akurat, presisi, dan dapat diandalkan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai pengendalian mutu pemeriksaan hemoglobin, leukosit, dan trombosit menggunakan Hematology Analyzer. Penelitian ini menggunakan metode observasional deskriptif dengan desain cross-sectional yang memanfaatkan data sekunder dari hasil pengendalian mutu harian di Laboratorium X selama periode April hingga September 2025. Data diperoleh melalui teknik pengambilan sampel jenuh (*Saturated Sampling*) dan dianalisis dengan menghitung nilai rata-rata (mean), standar deviasi, koefisien variasi, dan bias. Hasil penelitian disajikan menggunakan grafik Levey-Jennings dan dievaluasi berdasarkan aturan Westgard. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemeriksaan hemoglobin memiliki nilai rata-rata 13,4 g/dL, standar deviasi 0,251 g/dL, koefisien variasi 1,87%, dan bias -1,47%. Pemeriksaan leukosit memiliki nilai rata-rata 7,4 × 10^3/µL, standar deviasi 0,218 × 10^3/µL, koefisien variasi 2,95%, dan bias 2,78%. Pemeriksaan trombosit memiliki nilai rata-rata 233,286 × 10^3/µL, standar deviasi 11,776 × 10^3/µL, koefisien variasi 5,05%, dan bias 10,04%. Grafik Levey-Jennings menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan hemoglobin dan leukosit tetap berada dalam batas kendali, sedangkan hasil pemeriksaan trombosit menunjukkan pelanggaran aturan 4-1S yang mengindikasikan kemungkinan adanya pergeseran sistematis (*systematic shift*). Sebagai kesimpulan, pemeriksaan hemoglobin dan leukosit menunjukkan kinerja pengendalian mutu yang memuaskan, sedangkan pemeriksaan trombosit memerlukan evaluasi lebih lanjut karena tingkat variasi dan bias yang lebih tinggi.

Keyword: Quality Control, Hemolobin, Leukocytes, Platelets, Hematology Analyzer

Abstract

Hemoglobin, leukocyte, and platelet examinations using a Hematology Analyzer are important components of laboratory testing to support clinical diagnosis. Quality control is essential to ensure that laboratory test results remain accurate, precise, and reliable. This study aimed to determine the quality control values of hemoglobin, leukocyte, and platelet examinations using a Hematology Analyzer. This study employed

Article history
Received: September 2026
Reviewed: September 2026
Published: September 2026
Plagirism checker no 234.8576

Copyright : Author
Publish by : Nutricia

This work is licensed under a creative commons attribution-noncommercial 4.0 international license

MEDIC NUTRICIA
Jurnal Ilmu Kesehatan
ISSN : 3025-8855

Vol. 23 No 4 Tahun 2026
Cahaya Ilmu Bangsa

a descriptive observational method with a cross-sectional design using secondary data from daily quality control results at Laboratory X during the period from April to September 2025. Data were collected using a saturated sampling technique and analyzed by calculating the mean, standard deviation, coefficient of variation, and bias. The results were presented using Levey-Jennings charts and evaluated based on Westgard rules. The results showed that hemoglobin examination had a mean of 13.4 g/dL, a standard deviation of 0.251 g/dL, a coefficient of variation of 1.87%, and a bias of −1.47%. Leukocyte examination had a mean of 7.4 × 10^3/µL, a standard deviation of 0.218 × 10^3/µL, a coefficient of variation of 2.95%, and a bias of 2.78%. Meanwhile, platelet examination had a mean of 233.286 × 10^3/µL, a standard deviation of 11.776 × 10^3/µL, a coefficient of variation of 5.05%, and a bias of 10.04%. The Levey-Jennings charts showed that the hemoglobin and leukocyte examination results remained within the control limits, whereas the platelet examination showed a violation of the 4-1S rule, indicating a possible systematic shift. In conclusion, the quality control performance of hemoglobin and leukocyte examinations was satisfactory, while platelet examination requires further evaluation due to its higher variation and bias.

Keywords: quality control, hemoglobin, leukocytes, platelets, Hematology Analyzer

INTRODUCTION

Pemeriksaan hematologi merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang berperan penting dalam menunjang diagnosis dan pemantauan kondisi klinis pasien. Pemeriksaan hemoglobin, leukosit, dan trombosit menggunakan *Hematology Analyzer* memberikan informasi mengenai kondisi darah yang diperlukan dalam proses penegakan diagnosis. Oleh karena itu, hasil pemeriksaan laboratorium harus memiliki tingkat ketelitian dan ketepatan yang baik agar dapat memberikan informasi yang dapat dipercaya. Salah satu upaya untuk menjamin mutu hasil pemeriksaan adalah melalui pelaksanaan *Quality Control* secara konsisten. *Quality Control* bertujuan untuk memastikan hasil pemeriksaan benar, mengurangi kesalahan yang terjadi, serta menemukan penyebab kesalahan dalam proses pemeriksaan (Sari dkk., 2025).

Evaluasi *Quality Control* dapat dilakukan dengan menilai ketepatan dan ketelitian hasil pemeriksaan. Ketepatan dapat dinilai berdasarkan nilai bias, sedangkan ketelitian dapat dinilai berdasarkan koefisien variasi. Semakin kecil nilai bias menunjukkan semakin tinggi tingkat akurasi hasil pemeriksaan, sedangkan koefisien variasi digunakan untuk menggambarkan ketelitian hasil pemeriksaan (Siregar dkk., 2018). Grafik Levey-Jennings digunakan untuk menggambarkan hasil kontrol harian terhadap nilai rata-rata dengan batas kendali ±1 standar deviasi, ±2 standar deviasi, dan ±3 standar deviasi (Wulandari dkk., 2024). Penerapan aturan Westgard melalui grafik Levey-Jennings dapat membantu mendeteksi penyimpangan hasil pemeriksaan secara lebih awal sehingga tindakan perbaikan dapat dilakukan terhadap proses pemeriksaan (Caesaria dkk., 2023).

MEDIC NUTRICIA
Jurnal Ilmu Kesehatan
ISSN : 3025-8855

Vol. 23 No 4 Tahun 2026
Cahaya Ilmu Bangsa

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa parameter trombosit cenderung memiliki persentase penyimpangan yang lebih tinggi dibandingkan parameter hematologi lainnya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemeriksaan trombosit lebih rentan mengalami penyimpangan akurasi sehingga memerlukan perhatian dan tindakan pengendalian mutu yang lebih intensif dibandingkan pemeriksaan hemoglobin maupun leukosit (Putri dan Ratih, 2025). Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian ini, di mana parameter trombosit memiliki nilai koefisien variasi sebesar 5,05% dan bias sebesar 10,04%, lebih tinggi dibandingkan hemoglobin dan leukosit.

Berdasarkan kondisi tersebut, terdapat kesenjangan dalam pelaksanaan pengendalian mutu di Laboratorium X. Selama periode April hingga September 2025, pelaksanaan *Quality Control* untuk parameter hemoglobin, leukosit, dan trombosit hanya terealisasi sebanyak 14 kali sehingga pelaksanaan pemantapan mutu mingguan belum berjalan secara konsisten. Selain itu, prosedur pengendalian mutu di laboratorium telah dilakukan sesuai dengan standar operasional prosedur, tetapi belum menggunakan grafik Levey-Jennings sebagai bagian dari pemantauan hasil *Quality Control*, sehingga pola penyimpangan pada parameter trombosit tidak terdeteksi secara langsung. Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi nilai *Quality Control* pada pemeriksaan hemoglobin, leukosit, dan trombosit menggunakan *Hematology Analyzer* melalui perhitungan rata-rata, standar deviasi, koefisien variasi, bias, grafik Levey-Jennings, dan aturan Westgard. Keunikan penelitian ini terletak pada evaluasi ketiga parameter hematologi tersebut secara bersamaan berdasarkan data *Quality Control* selama enam bulan, sehingga dapat diketahui parameter yang berada dalam kondisi terkendali maupun parameter yang memerlukan evaluasi lebih lanjut.

MATERIALS/METHOD

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif observasional dengan pendekatan *cross-sectional* menggunakan data sekunder berupa hasil *Quality Control* pemeriksaan hemoglobin, leukosit, dan trombosit yang dilakukan menggunakan *Hematology Analyzer* di Laboratorium X selama periode April hingga September 2025. Populasi penelitian terdiri dari seluruh data *Quality Control* pemeriksaan hemoglobin, leukosit, dan trombosit selama periode penelitian, dengan teknik pengambilan sampel menggunakan sampel jenuh, yaitu seluruh data yang tersedia dijadikan sebagai sampel penelitian. Data dikumpulkan dari catatan hasil *Quality Control*, kemudian dikelompokkan berdasarkan parameter pemeriksaan dan dianalisis menggunakan perhitungan statistik deskriptif yang meliputi nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi, koefisien variasi, dan bias. Koefisien variasi digunakan untuk menilai presisi, sedangkan bias digunakan untuk menilai akurasi dengan membandingkan nilai rata-rata hasil pemeriksaan dengan nilai target bahan kontrol. Hasil perhitungan selanjutnya disajikan dalam grafik Levey-Jennings dan dievaluasi berdasarkan aturan Westgard untuk menentukan status kendali masing-masing parameter pemeriksaan.

RESULTS AND DISCUSSION

Pelaksanaan *Quality Control* pemeriksaan hemoglobin, leukosit, dan trombosit selama periode April hingga September 2025 terealisasi sebanyak 14 kali. Frekuensi tersebut menunjukkan bahwa pelaksanaan pemantapan mutu mingguan belum berjalan secara

konsisten. Data *Quality Control* yang diperoleh kemudian dianalisis berdasarkan nilai rata-rata, standar deviasi, koefisien variasi, dan bias untuk menilai karakteristik hasil kontrol pada masing-masing parameter.

Table 1. Results of Quality Control Analysis for Hemoglobin, Leukocyte, and Platelet Examinations

Examination Parameter	Mean	Standard Deviation	Coefficient of Variation (%)	Bias (%)
Hemoglobin	13.4 g/dL	0.251 g/dL	1.87	-1.47
Leukosit	7.4 × 10^3/µL	0.218 × 10^3/µL	2.95	2.78
Trombosit	233.286× 10^3/µL	11.776 × 10^3/µL	5.05	10.04

Berdasarkan **Table 1**, pemeriksaan hemoglobin memiliki nilai rata-rata 13,4 g/dL, standar deviasi 0,251 g/dL, koefisien variasi 1,87%, dan bias -1,47%. Pemeriksaan leukosit memiliki nilai rata-rata 7,4 × 10^3/µL, standar deviasi 0,218 × 10^3/µL, koefisien variasi 2,95%, dan bias 2,78%. Sementara itu, pemeriksaan trombosit memiliki nilai rata-rata 233,286 × 10^3/µL, standar deviasi 11,776 × 10^3/µL, koefisien variasi 5,05%, dan bias 10,04%. Nilai koefisien variasi hemoglobin sebesar 1,87% dan leukosit sebesar 2,95% menunjukkan variasi hasil yang lebih rendah dibandingkan trombosit yang memiliki koefisien variasi sebesar 5,05%. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan hemoglobin dan leukosit memiliki ketelitian yang lebih baik dibandingkan trombosit. Nilai bias hemoglobin sebesar -1,47% dan leukosit sebesar 2,78% juga lebih rendah dibandingkan bias trombosit sebesar 10,04%, sehingga menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan hemoglobin dan leukosit memiliki penyimpangan yang lebih kecil terhadap nilai target. Dalam penelitian ini, koefisien variasi digunakan untuk menggambarkan ketelitian, sedangkan bias digunakan untuk menilai ketepatan hasil pemeriksaan. Semakin kecil nilai bias, semakin tinggi tingkat akurasi hasil pemeriksaan.

Tingginya nilai koefisien variasi dan bias pada trombosit menunjukkan bahwa parameter tersebut memiliki variasi dan penyimpangan yang lebih tinggi dibandingkan hemoglobin dan leukosit. Data penelitian menunjukkan bahwa 13 dari 14 data kontrol trombosit berada di atas nilai acuan bahan kontrol sebesar 212 × 10^3/µL sehingga menghasilkan nilai rata-rata yang lebih tinggi. Kecenderungan hasil kontrol yang secara konsisten bergeser ke satu arah merupakan indikasi adanya kemungkinan kesalahan sistematik dalam proses pengukuran. Selain analisis statistik, hasil *Quality Control* dievaluasi menggunakan grafik Levey-Jennings berdasarkan aturan Westgard. Hasil evaluasi grafik pada masing-masing parameter disajikan pada Table 2.

MEDIC NUTRICIA
Jurnal Ilmu Kesehatan
ISSN : 3025-8855

Vol. 23 No 4 Tahun 2026
Cahaya Ilmu Bangsa

Table 2. Evaluation of Quality Control Based on Levey-Jennings Charts and Westgard Rules

Examination Parameter	Levey-Jennings Chart	Westgard Rule	Interpretation
Hemoglobin	Hasil tetap berada dalam rentang ±2 standar deviasi.	No violation detected	*In control*
Leukosit	Hasil tetap berada dalam rentang ±2 standar deviasi.	No violation detected	*In control*
Trombosit	4 tittik berturut-turut melewati batas -1SD	4-1S	Kemungkinan adanya pergeseran sistematis; memerlukan evaluasi lebih lanjut.

Berdasarkan Table 2, hasil grafik Levey-Jennings menunjukkan bahwa hemoglobin dan leukosit berada dalam batas ±2 standar deviasi sehingga kedua parameter tersebut berada dalam kondisi *in control*. Sebaliknya, pada parameter trombosit ditemukan empat titik berturut-turut berada di luar batas -1 standar deviasi yang menunjukkan pola 4-1S. Pola tersebut mengindikasikan adanya kemungkinan pergeseran sistematik pada proses pengukuran dan perlu ditindaklanjuti agar tidak berkembang menjadi kondisi *out of control*.
Penyimpangan pada parameter trombosit perlu mendapatkan perhatian lebih lanjut. Berdasarkan penelusuran terhadap faktor penyebab yang tersedia, kedaluwarsa bahan kontrol, ketidakstabilan suhu penyimpanan, dan *drift* kalibrasi alat dapat dikesampingkan karena seluruh kondisi tersebut tercatat normal. Penyimpangan trombosit diduga dapat berkaitan dengan adanya partikel asing yang masuk ke dalam sistem alat. Kondisi tersebut dipertimbangkan karena ukuran trombosit yang sangat kecil menyebabkan *Hematology Analyzer* lebih rentan salah mengidentifikasi partikel kecil sebagai trombosit.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Putri dan Ratih (2025) yang menunjukkan bahwa parameter trombosit cenderung memiliki persentase penyimpangan lebih tinggi dibandingkan parameter lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa trombosit lebih rentan mengalami penyimpangan akurasi pada pemeriksaan hematologi sehingga memerlukan perhatian dan pengendalian mutu yang lebih intensif dibandingkan parameter hemoglobin dan leukosit. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa pemeriksaan hemoglobin dan leukosit berada dalam kondisi *in control*, sedangkan pemeriksaan trombosit menunjukkan variasi dan bias yang lebih tinggi serta pola 4-1S yang memerlukan evaluasi lebih lanjut.

CONCLUSIONS

Berdasarkan hasil penelitian, pemeriksaan hemoglobin dan leukosit menggunakan *Hematology Analyzer* menunjukkan hasil *Quality Control* yang baik dan berada dalam kondisi *in control*. Pemeriksaan trombosit menunjukkan nilai variasi dan bias yang lebih tinggi

dibandingkan hemoglobin dan leukosit serta ditemukan pola 4-1S pada grafik Levey-Jennings yang mengindikasikan kemungkinan adanya pergeseran sistematik. Oleh karena itu, pemeriksaan trombosit memerlukan evaluasi lebih lanjut untuk mengidentifikasi dan mencegah terjadinya penyimpangan pada proses pemeriksaan.

ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Poltekkes Kemenkes Mataram, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, serta Laboratorium X yang telah memberikan dukungan dan izin dalam pelaksanaan penelitian. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengumpulan data, pelaksanaan penelitian, dan penyusunan artikel ini.

REFERENCE

Caesaria, A., Handayati, A., & Puspitasari, A. (2023). Stabilitas *whole blood control* tiga level yang disimpan pada suhu 2–8°C menggunakan alat *Hematology Analyzer*. *Jurnal Analis Kesehatan, 12*(1).

Putri, M. J., & Ratih, W. U. (2025). Evaluasi hasil *Quality Control* (QC) pemeriksaan hemoglobin dan trombosit berdasarkan *Westgard Rules* dan *Six Sigma* di Rumah Sakit AMC Muhammadiyah. *Manuju: Malahayati Nursing Journal, 9*(7).

Sari, I. P., Rahmawati, Y., & Hadi, W. S. (2025). Analisis hasil *Quality Control* pemeriksaan trombosit dan hemoglobin di RSUD Wates Yogyakarta. *Jurnal Teknologi Laboratorium Medik, 6*(4).

Siregar, M. T., Wulan, W. S., Setiawan, D., & Nurhayati, A. (2018). *Kendali mutu*. Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.

Wulandari, E., Astuti, T. D., & Hadi, W. S. (2024). Analisis hasil kontrol kualitas pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit. *Jurnal Medika, 9*(1).