

TEMPLATE JLM DWI APRILIANI[1].docx

by Cek Turnitin

Submission date: 01-Feb-2025 11:07AM (UTC-0600)

Submission ID: 2576889679

File name: TEMPLATE_JLM_DWI_APRIANI_1_.docx (430.73K)

Word count: 3686

Character count: 23164

Evaluasi Akurasi Dan Presisi Alat Hematology Analyzer Mindray BC-5380 Mode Predilute Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Darah Kapiler

²³*Evaluation of the Accuracy and Precision of the Mindray BC-5380 Hematology Analyzer in Predilute Mode Against Hemoglobin Examination in Capillary Blood*

DWI APRILIANI 1
YAYUK MUNDRIYASTUTIK 2
ARIEF ADI SAPUTRO 3

¹⁰
Universitas Muhammadiyah Kudus 1
Jl. Ganesha Raya No.1, Purwosari, Kec. Kota Kudus, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah 59316 1
Email: 22021150001@std.umku.ac.id

Abstrak

³
Data pemeriksaan kadar hemoglobin di rumah sakit Fastabiq Sehat PKU Muhammadiyah Pati mencapai 25.365 pemeriksaan. Mode *Predilute* pada *hematology analyzer* Mindray BC-5380 jarang digunakan hanya sekitar 2%, sangat jauh berbeda dengan penggunaan mode Whole Blood (WB) yang mencapai prosentasi 98%. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat akurasi dari alat *Hematology Analyzer* Mindray BC-5380 dalam mode *Predilute* untuk pengukuran kadar hemoglobin menggunakan darah kapiler di RSU Fastabiq Sehat PKU Muhammadiyah Pati. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional*. Data diperoleh melalui pengukuran hemoglobin menggunakan alat tersebut, yang kemudian dianalisis untuk menilai akurasi dan presisi. Hasil penelitian menunjukkan adanya nilai bias sebesar 2,58%, yang mengindikasikan akurasi yang baik, namun nilai koefisien variasi (CV) sebesar 5,52% melebihi batas yang ditetapkan oleh pabrik, yang menunjukkan presisi yang kurang baik. Evaluasi lebih lanjut menggunakan grafik *Levey-Jenning* dan aturan *Westgard* mengindikasikan adanya penyimpangan pada hari kelima, yang menunjukkan kemungkinan adanya kesalahan sistematis atau acak. Penelitian ini menekankan pentingnya melakukan kalibrasi secara berkala serta penerapan kontrol kualitas multi-level untuk menjamin keandalan hasil laboratorium. Alat *hematology analyzer* Mindray BC-5380 mode *predilute* memiliki akurasi yang baik terhadap kadar hemoglobin pada darah kapiler, tetapi didapatkan nilai presisi yang kurang baik jika dibandingkan nilai pabrik.

Kata Kunci: Akurasi ; Presisi ; Hemoglobin ; Hematology Analyzer ; Mode Predilute

Abstract(Times New Roman ; 11pt ; Bold ; Italic ; Justify)

The hemoglobin examination data at Fastabiq Sehat PKU Muhammadiyah Pati Hospital reached 25,365 examinations. The Predilute mode on the Mindray BC-5380 hematology analyzer is rarely used, only about 2%, which is ²⁵ different from the use of the Whole Blood (WB) mode, which reaches a percentage of 98%. This study aims to evaluate the accuracy level of the Mindray BC-5380 Hematology Analyzer in Predilute mode for measuring hemoglobin levels using ⁶ capillary blood at RSU Fastabiq Sehat PKU Muhammadiyah Pati. The methodology used in this study is descriptive quantitative with a cross-sectional approach. Data were obtained through hemoglobin measurements using the device, which were then analyzed to assess accuracy and precision. The research results show a bias value of 2.58%, indicating good accuracy, but the coefficient of variation (CV) value of 5.52% exceeds the limit set by the manufacturer, indicating poor precision. Further evaluation using Levey-Jennings charts and Westgard rules indicates a deviation on the fifth day, suggesting the possibility of

systematic or random errors. This study emphasizes the importance of conducting regular calibrations and implementing multi-level quality control to ensure the reliability of laboratory results. The Mindray BC-5380 hematology analyzer in predilute mode has good accuracy for hemoglobin levels in capillary blood, but the precision value obtained is less satisfactory compared to the factory value.

Keyword: Accuracy ; Precision ; Haemoglobin ; Haematology Analyzer ; Predilute Mode

1. Pendahuluan

Kemajuan dunia kesehatan yang sangat pesat di era industri 4.0 berdampak salah satunya pada pelayanan bidang laboratorium kesehatan. Inovasi baru dengan penggunaan alat laboratorium secara otomatis telah menggantikan alat-alat manual (Nirwani et al., 2018; Pramita & Wibawa, 2022). Jaminan mutu berfungsi untuk menilai suatu aspek teknis dalam pengujian atau kalibrasi pemeriksaan laboratorium. Jaminan mutu diharapkan dapat menjadi pengendali, memantau dan memastikan sistem manajemen mutu berjalan dengan benar (Kesuma et al., 2021; Nirwani et al., 2018).

Banyak fasilitas kesehatan, termasuk rumah sakit dan klinik, melakukan pemeriksaan hematologi untuk mengetahui kesehatan darah pasien secara keseluruhan dan komponennya (Andreswari et al., 2017). Pengujian hematologi manual membutuhkan waktu yang sangat lama dibandingkan dengan metode digital otomatis yang dimungkinkan oleh alat analisis hematologi dan hemositometer. Jika Anda ingin memeriksa jumlah darah lengkap—yang mencakup hemoglobin, sel darah merah, indeks sel darah merah, sel darah putih, trombosit, dan hematokrit—inilah cara yang tepat. Cepat, akurat, menyeluruh, dan efisien. (Arini et al., 2023; Daves et al., 2024).

Pilihan pengoperasian untuk alat analisis hematologi Mindray BC-5380 meliputi mode darah lengkap (WB) dan mode pra-dilusi (PD). Menurut Arni (2022), mode WB memerlukan volume minimal 1 mL sampel darah yang mencakup antikoagulan EDTA, sedangkan mode PD memerlukan volume 20 µL sampel darah kapiler yang diambil dari ujung jari atau daun telinga. Jika sampel darah dari vena tidak memadai, sampel darah alternatif dapat diperoleh dari daun telinga atau ujung jari menggunakan teknik PD (pra-dilusi), yang merupakan alat analisis tambahan untuk menghindari pengambilan darah berulang. (et al. Dhingra, N., 2010; Hoffman et al., 2023).

Mode *predilute* telah digunakan di rumah sakit swasta di Pati Jawa Tengah untuk pemeriksaan hematologi rutin. Menurut data dari salah satu rumah sakit swasta di Pati Jawa Tengah pada tahun 2023 didapatkan pemeriksaan hematologi rutin menggunakan *hematology analyzer* Mindray BC 5380 mode *whole blood* (WB) mencapai 98% sedangkan menggunakan mode *predilute* (PD) hanya diangka 2%. Maka dari itu pentingnya dilakukan penelitian tentang mode *predilute* pada alat *hematology analyzer* Mindray BC-5380. Penelitian ini untuk mengetahui nilai akurasi parameter hemoglobin pemeriksaan alat *hematology analyzer* Mindray BC-5380 mode *predilute* menggunakan sampel darah kapiler. Disamping itu juga menganalisis kesesuaian akurasi dan presisi terhadap standar alat *hematology analyzer* Mindray BC-5380.

2. Metode

Penelitian semacam ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bersifat *cross-sectional*. Sugiyono dalam penelitian Irsyadi sebagaimana dikutip A'isy et al. (2024) menyatakan bahwa analisis deskriptif kuantitatif merupakan suatu metode statistika untuk mengkarakterisasikan data dengan menggunakan representasi numerik. (A et al., 2024). Penelitian ini dilaksanakan di RSU Fastabiq Sehat PKU Muhammadiyah Pati pada periode Oktober 2024 – Januari 2025.

Data yang diambil adalah data primer pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan sampel darah kapiler karyawan RSUD Fasabiq Sehat yang berjenis kelamin perempuan. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *total sampling* didapatkan sebanyak 44 responden.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Pada hasil penelitian 44 responden diperoleh rata-rata hasil pemeriksaan hemoglobin 13,15 g/dL. Dari hasil rata-rata dilakukan perhitungan nilai CV (%) dan bias (%) yang bertujuan untuk menentukan presisi dan akurasi yang selanjutnya dibandingkan dengan nilai yang dikeluarkan pabrik. Selain itu, juga menggunakan data QC untuk dianalisa secara statistik yang meliputi nilai rata-rata (*Mean*), *Standar Deviasi* (SD), Koefisien Variasi (CV%), Bias (d%), *Total Error* (Te%), dan *Six Sigma*. Selain itu, batas peringatan dan kontrol juga dihitung, dan data dievaluasi menggunakan grafik *Levey Jenning* serta *Westgard Rules*. (*Times New Roman ; 11pt ; Normal ; Justify*)

Tabel 1 Hasil Analisis Akurasi Dan Presisi Pemeriksaan Hemoglobin Alat Mindray BC-5380 Mode Predilute

Parameter	Bias (d%)	CV (%)	Kesimpulan	
			Akurasi	Presisi
Hemoglobin	2,58	5,52	Akurasi	Impresisi

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dilihat bahwa hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada darah kapiler menggunakan alat *hematology analyzer* Mindray BC-5380 mode *predilute* memiliki nilai Bias (d%) 2,38% dan nilai CV (%) 5,52%. Nilai Bias 2,38% menandakan pekerjaan yang akurat karena nilai tersebut masih dibawah nilai standart yaitu 10 %. Nilai Bias (d%) yang kecil menandakan keakuratan hasil pemeriksaan (Puspita et al., 2024). Sedangkan pada nilai CV (%) yaitu 5,52% yang menandakan hasil pekerjaan tidak presisi atau impresisi. Nilai CV (%) tersebut melebihi nilai standart pabrik untuk mode *predilute* alat Mindray BC-5380 yaitu $\leq 3,0$.

Grafik *Shewhart* atau *Levey-Jennings* dipakai untuk menggambarkan hasil pemantauan mutu (QC) yang berurutan dan mendeteksi penyimpangan yang terjadi pada hasil pemeriksaan. Grafik ini dibuat dengan garis yang menandai nilai target (*mean*) dan nilai batas +1SD, +2SD, dan +3SD untuk setiap kontrol yang dipakai.

Menggunakan data *Quality Control* dengan mode *predilute* dan level QC tersebut adalah level normal. Sebanyak 40 data QC pada alat Mindray BC-5380 mode *Predilute* dihitung nilai *Mean*, Bias, SD dan CV. Hasil perhitungan data QC pada alat Mindray BC-5380 mode *Predilute* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2 Nilai Mean, SD, CV Dan Bias Bahan Kontrol Alat Mindray BC-5380 Mode Predilute

Parameter	Level Kontrol	Nilai Target	Mean	SD	CV%	CV% Pabrik	Bias%
Hemoglobin	Normal	11,3-12,5	11,83	0,32	2,68	≤ 3	0,63

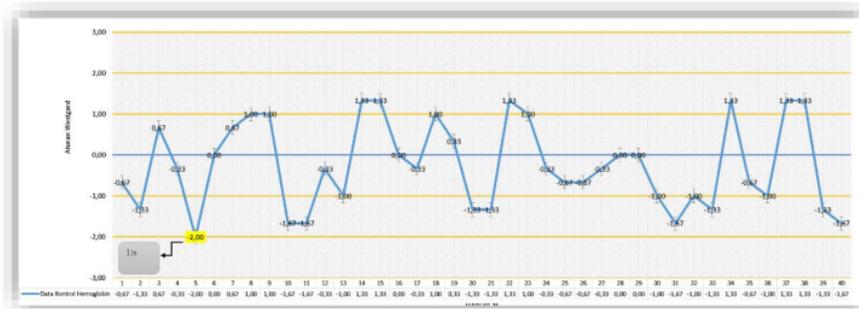
Tabel 2 dapat dilihat nilai *mean* masih dalam rentan nilai target kontrol dan nilai SD 0,32. Nilai CV% yang menunjukkan angka 2,68%, jika dibandingkan dengan nilai CV% pabrik masih dibawah 3%. Sedangkan pada nilai Bias% yang didapat adalah 0,63 %, nilai tersebut masih dibawah nilai standart yaitu 10%. Tahap selanjutnya dihitung nilai six sigma dan data dievaluasi menggunakan grafik *Levey Jenning* serta *Westgard Rules*.

Tabel 3 Nilai Six Sigma Bahan Kontrol Alat Mindray BC-5380 Mode Predilute

Parameter	Level Kontrol	TE %	TEa% (CLIA)	Six Sigma	Keterangan
Hemoglobin	Normal	5,88	7	6,76	World class performance

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai TE % (*Total Error*) adalah 5,88, yang menandakan bahwa hasil masih memenuhi syarat standart menurut CLIA (*Clinical Laboratory Improvement Amendments*) yaitu masih dibawah nilai TEa% yaitu 7 (Maharani et al., 2022). Sedangkan six sigma setelah dihitung adalah 6,76, nilai tersebut menunjukkan bahwa proses kinerja sangat baik.

Gambar 1 Hasil Evaluasi Grafik Levey-Jenning Dengan Aturan Westgard Rules



Gambar 4.1 yang sudah dievaluasi dengan grafik *Levey-Jenning* menggunakan aturan *Westgard Rules*, kontrol hemoglobin masuk dalam aturan 1_{2s} pada hari ke 5. Aturan ini dipakai sebagai warning rule untuk memicu dilakukannya inspeksi mendalam data kontrol dengan mengikuti aturan penolakan.

Pembahasan

Alat *hematology analyzer* yang digunakan adalah merk Mindray BC-5380 dengan mode *predilute*. Alat hematologi ini mempunyai spesifikasi yang cukup baik, dilengkapi dengan pembacaan 5 *diff* dan kecepatan pembacaan mencapai 60 tes/jam. Selain menggunakan darah lengkap sebagai sampel pada mode WB (*Whole Blood*), alat ini juga bisa menggunakan sampel darah kapiler pada mode PD (*Predilute*). Sejah ini hanya mode WB (*Whole Blood*) yang sering digunakan, sedangkan mode PD (*Predilute*) jarang digunakan, oleh karena itu perlunya untuk pengujian mode PD (*Predilute*) unuk menjamin kualitas hasil pemeriksaan hemoglobin.

Penelitian ini menggunakan sampel darah kapiler 44 responden yang akan diperiksa dengan alat *hematology analyzer* Mindray BC-5380 mode *predilute*. Hasil pemeriksaan responden dianalisa untuk diketahui akurasi dan presisi. Hasil QC level normal selama 40 hari juga digunakan unuk mendukung penelitian ini, hasil tersebut dievaluasi dengan grafik *Levey-Jennins* aturan *Westgard Rule* dan pengukuran *six sigma*. Pengerjaan QC atau pemantapan mutu internal dilakukan sebelum pemeriksaan hematologi, selain pemantapan mutu internal laboratorium juga mengikuti pemantapan mutu eksternal yang dilakukan 2 siklus selama 1 tahun. Kami melakukan ini karena kami tahu bahwa unuk mencapai kualitas laboratorium, kami memerlukan strategi yang akan memberikan layanan berkualitas tinggi secara keseluruhan. Sasaran metode ini adalah unuk menjamin pelaksanaan yang benar dari tahap analitis, pasca-analitis, dan pra-analitis dari proses layanan. Alat dengan kualitas dan standar

yang sama harus digunakan untuk membantu setiap langkah implementasi. baik (Syahraini et al., 2023)

Hasil akurasi dan presisi pemeriksaan hemoglobin dapat ditentukan dengan memakai data pemeriksaan hemoglobin 44 sampel darah kapiler. Didapatkan nilai bias 2,58% pada pemeriksaan hemoglobin yang menandakan hasil pengerjaan akurat. Nilai bias adalah nilai yang digunakan untuk mengukur perbedaan hasil pengukuran nilai baku dengan bahan kontrol. Akurasi atau bias (d%) memiliki kemampuan untuk memperlihatkan seberapa dekat nilai yang didapatkan dengan *true value* (nilai sebenarnya). Akurasi dapat menandakan adanya *systematic error* (kesalahan sistematis). Nilai bias yang baik yaitu tidak melebihi $\pm 10\%$. Nilai bias (d%) yang kecil menandakan keakuratan hasil pemeriksaan (Puspita et al., 2024). Perhitungan bias% didapatkan dengan cara nilai mean dikurangi nilai target kemudian dibagi nilai target dan dikali 100%. Sedangkan nilai CV (Koefisien Variasi) hemoglobin yang didapatkan adalah 5,52%, nilai tersebut dari perhitungan nilai SD dibagi dengan nilai mean dan dikalikan 100%. Nilai CV menggambarkan pekerjaan presisi/teliti. CV (Koefisien Variasi) perhitungan hemoglobin dibandingkan dengan nilai CV pabrik parameter hemoglobin dari alat Mindray BC-5380 mode *predilute* yang seharusnya $\leq 3\%$, maka nilai CV perhitungan masih terlalu tinggi. Hasil tersebut menggambarkan pekerjaan yang impresi atau tidak teliti pada parameter hemoglobin.

Hasil impresi menandakan adanya *random error* (kesalahan acak). *Random error* adalah kesalahan yang tidak sama karena penyebabnya yaitu ketidakstabilan (Doni Setiawan, 2021; Maharani et al., 2022; Rosalina et al., 2023)–(Puspita et al., 2024). Kesalahan ini dapat terjadi karena variasi acak yang tidak dapat dikendalikan oleh peneliti dalam melakukan pengukuran. Dalam buku Kendali Mutu yang dikeluarkan KEMENKES Edisi 2018 menyebutkan, kesalahan acak dalam pemeriksaan laboratorium disebabkan oleh instrumen yang tidak stabil, variasi temperatur, variasi reagen/ kalibrasi, variasi teknik pada prosedur pemeriksaan (pipetasi, pencampuran, waktu inkubasi), variasi operator/ analis. Pada penelitian (Kusmiati et al., 2022) juga menjelaskan, sebagian kesalahan meliputi kesalahan acak (*random error*) menimbulkan presisi hasil pengecekan kurang baik yang diakibatkan oleh kepekaan temperatur arus/tegangan listrik, waktu inkubasi, proses pengecekan serta metode pipetasi. Pada pembahasan buku Kendali Mutu KEMENKES Edisi 2018, ada cara untuk meminimalkan kesalahan acak dengan mengambil lebih banyak data maka kesalahan acak bisa dievaluasi lewat analisis statistik serta bisa dikurangi dengan rata-rata pada beberapa besar pengamatan dengan memperhatikan kestabilan instrumen, temperatur yang konstan, reagen lot yang sama, kalibrasi alat, teknik pipetasi yang benar, pencampuran, waktu inkubasi yang tepat, petugas laboratorium yang kompeten (Rachmayani, 2015).

Selain menilai akurasi dan presisi pada sampel darah kapiler responden perlu juga menilai akurasi dan presisi pada bahan kontrol normal alat *hematology analyzer* Mindray BC-5380 mode *predilute*. Hal tersebut bertujuan untuk mendeteksi hasil yang tidak bisa diterima atau penyimpangan hasil uji dengan menggunakan aturan *Westgard Rules*. Selanjutnya dibuat grafik *Levey-Jennings* yang diawali dengan menentukan nilai mean, SD, dan nilai *range* kontrol yang telah diketahui. Berdasarkan tabel 5 didapatkan nilai bias yang cukup baik yaitu 0,63 %, nilai tersebut masih dibawah nilai standart yaitu 10%. Nilai bias menandakan akurasi dalam pemeriksaan QC hemoglobin. Sedangkan nilai CV yang terbentuk adalah 2,68 %, nilai ini juga masih dalam batas standar pabrik yaitu $< 3\%$ untuk parameter hemoglobin pada mode *predilute*. Maka dapat dijelaskan bahwa akurasi dan presisi dalam pemeriksaan kontrol level normal adalah baik.

Nilai TE% dan *six sigma* juga dihitung dalam penelitian ini untuk memperkuat hasil analisis. Penilaian terhadap *total error* (TE) pada hasil kontrol hemoglobin level normal pada alat Mindray BC-5380 mode *predilute* diperoleh 5,58. Hasil ini masih kecil dibandingkan dengan nilai TEa kadar hemoglobin menurut CLIA tahun 2024 yang harus dibawah 7%. Sehingga dapat disimpulkan kinerja pemeriksaan hemoglobin Mindray BC-5380 mode *predilute* adalah baik/akurat. Menurut *Westgard* 2017 yang kutip (Yudita et al., 2023) menjelaskan nilai TE harus lebih kecil dari nilai TEa. Sedangkan nilai *six sigma* yang diperoleh pada pemeriksaan kontrol hemoglobin level normal mencapai 6,76. Pada penelitian Kumar & Mohan, (2018) menyebutkan, dalam aturan *Westgard* hanya membutuhkan 1 level bahan

kontrol yang diukur satu kali per hari dengan aturan penolakan 1-3s saja dengan ketentuan nilai sigma > 6. Penelitiannya juga menjelaskan bahwa six sigma merupakan cara yang baik untuk menilai kinerja analitis laboratorium kimia. Dengan demikian, analisis six sigma memberikan tolok ukur bagi laboratorium dalam merancang protokol untuk pemantapan mutu internal (PMI), mengatasi kinerja pengujian yang buruk, dan menilai efisiensi proses laboratorium yang ada (Maharani et al., 2022).

Evaluasi grafik *Levey-Jennings* pemeriksaan hemoglobin, menunjukkan adanya pelanggaran aturan 1_{2s} pada hari ke-5. Hal tersebut menandakan terjadinya kesalahan sistematis maupun kesalahan acak. Menurut penelitian Yudita et al. (2023) dalam analisis grafik *Levey-Jennings* yang berlandaskan pada aturan *Westgard*, terdapat dua jenis kesalahan yang sering terjadi, yaitu kesalahan sistematis dan kesalahan acak. Kesalahan sistematis adalah kesalahan yang terjadi secara konsisten dengan pola yang sama, umumnya disebabkan oleh faktor-faktor seperti standar yang tidak memadai, prosedur kalibrasi yang buruk, atau instrumentasi yang kurang tepat. Kesalahan ini berpengaruh pada tingkat ketepatan (akurasi) hasil pemeriksaan. Di sisi lain, kesalahan acak ditandai oleh pola yang tidak menentu. Kesalahan ini biasanya disebabkan oleh ketidakstabilan dalam prosedur pemeriksaan, seperti masalah pada penangas air, pipet reagen, atau waktu inkubasi, yang semua ini berhubungan dengan tingkat ketelitian (presisi) hasil pemeriksaan. Adapun tindakan yang harus dilakukan adalah pengulangan pengukuran, kalibrasi alat, pengecekan alat secara berkala dan memperhatikan cara penyimpanan bahan kontrol, standar maupun kalibrator (A et al., 2024).

Menurut CLIA (*Clinical Laboratory Standards Institute*), Penggunaan dua tingkatan bahan kontrol merupakan praktik standar di setiap laboratorium. Namun, penggunaannya mengharuskan penyesuaian pengaturan masing-masing laboratorium untuk memperhitungkan potensi manfaat dan kekurangannya. Ada kekhawatiran bahwa penggunaan jumlah bahan kontrol yang berbeda dapat memengaruhi hasil penilaian instrumen analisis darah, sehingga penelitian ini hanya menggunakan kadar normal. Penelitian yang dilakukan oleh Praptomo dkk. (2021) lebih lanjut menjelaskan bahwa ketika dua tingkat kontrol direncanakan dan dievaluasi dengan cara yang menarik, perubahan dan tren dapat dideteksi lebih cepat daripada ketika hanya menggunakan satu tingkat kontrol. (Syahraini et al., 2023).

Tahap analitik dalam pengambilan sampel darah kapiler dan bahan kontrol kualitas dipengaruhi oleh teknik pemipetan. Dalam hal ini pemipetan menggunakan mikropipet yang sudah terkalibrasi secara berkala. Selain itu, menghapus bagian luar pipet dengan kasa atau tissue juga tidak lupa dilakukan, untuk meminimalkan kesalahan dalam pemeriksaan kadar hemoglobin. Kesalahan pemipetan dapat menyebabkan hasil kontrol yang tidak normal. Untuk mengurangi kesalahan ini, teknik harus digunakan. Pastikan volume telah diatur dengan benar sebelum digunakan, kemudian sesuaikan volume. Tip harus steril, dan untuk mengurangi kontaminasi saat pemipetan, gunakan tip yang disimpan dalam kotak tip. Agar volume cairan yang dipipet tepat, mikropipet harus dipegang dalam posisi tegak lurus (Syahraini et al., 2023).

Pengambilan darah kapiler juga berperan penting dalam penelitian, jika tidak menguasai teknik dalam pengambilan akan berpengaruh pada hasil kadar haemoglobin. Selain teknik pengambilan darah, mengatur kedalaman lancet juga tidak kalah penting yaitu menggunakan kedalaman 5 pada *penlancet*. Mengumpulkan sampel darah kapiler, sangat rentan terhadap kesalahan pengukuran jika standar kualitas tidak diperhatikan dengan baik (Neufeld et al., 2019). Tetesan darah pertama keluar pada pengambilan darah kapiler Tempelkan kain kasa kering lalu gunakan setetes darah untuk memeriksa. Hal ini dilakukan karena penekanan atau pemijatan jari dilakukan sebelum menusuknya dengan lanset. Sampel darah awal diencerkan karena mudah tercampur dengan cairan jaringan dan, kemungkinan besar, alkohol 70%, sehingga menjadi sampel yang tidak representatif. Karena alkohol membunuh kuman melalui uap dan bukan air, disarankan untuk menyeka tempat tusukan dengan alkohol 70% sebelum mengeringkannya. Ini akan memaksimalkan dampak disinfektan dan memungkinkan pengumpulan darah kapiler. (Irawan & Helviola, 2022).

4. Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai akurasi pemeriksaan kadar hemoglobin dengan alat *hematology analyzer* Mindray BC-5380 mode *predilute* menggunakan sampel darah kapiler didapatkan nilai bias 2,58% yang berarti nilai akurasi baik. Sedangkan nilai CV yang didapatkan adalah 5,52% yang berarti impresisi atau tidak presisi karena melebihi standar yang dikeluarkan pabrik yaitu $< 3\%$.

Saran

Untuk penelitian lebih lanjut harus melakukan standarisasi teknik pengambilan darah kapiler, kontrol volume sampel, dan pencampuran yang baik sehingga akurasi dan presisi hasil dapat ditingkatkan. Menyarankan untuk menggunakan bahan kontrol dengan level normal, *low*, dan *high* untuk menyakinkan kinerja alat.

Daftar Pustaka

- A, D. R., Hadi, W. S., Shafriani, N. R., Hasil, A., Kualitas, K., Hemoglobin, P., Grafik, M., & Westgard, A. (2024). *Analisis kontrol kualitas hemoglobin hematology analyzer puskesmas x menurut grafik levey-jennings dan six sigma*. 2(September), 1457–1465.
- Andreswari, D., Ernawati, & Azizih, B. S. (2017). Implementasi case based reasoning untuk diagnosa penyakit berdasarkan gejala klinis dan hasil pemeriksaan hematologi dengan probabilitas bayes. In *Rekursif* (Vol. 5, Issue 1, pp. 43–54).
- Arini, F. Y., Handayati, A., Astuti, S. S. E., & Angraini, A. D. (2023). Uji Komparasi Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Menggunakan Hematology Analyzer dan Hemoglobin Meter pada Pasien Kadar Normal dan Abnormal Rendah. *Jurnal Penelitian Kesehatan "Suara Forikes" (Journal of Health Research "Forikes Voice")*, 14(1), 235–238.
- Arni, D. S. (2022). Perbedaan Jumlah Trombosit Sampel Darah Vena dan Kapiler Menggunakan Micro Pipette Hematology Analyzer. *Repository Universitas Muhammadiyah Semarang*, 7, 6–18.
- Asiva Noor Rachmayani. (2015). *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. 6*.
- Daves, M., Roccaforte, V., Lombardi, F., Panella, R., Pastori, S., Spreafico, M., Jani, E., & Piccin, A. (2024). Modern hematology analyzers: beyond the simple blood cells count (with focus on the red blood cells). *Journal of Laboratory and Precision Medicine*, 9, 1–9. <https://doi.org/10.21037/jlpm-23-32>
- Doni Setiawan, D. S. (2021). Hasil Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan HbA1c. *Jurnal Kesehatan STIKes Muhammadiyah Ciamis*, 7(2), 44–50. <https://doi.org/10.52221/jurkes.v7i2.94>
- et al. Dhingra, N. (2010). WHO guidelines on drawing blood: best practices in phlebotomy. *World Health Organization*, 1–105.
- Hoffman, M. S. F., McKeage, J. W., Xu, J., Ruddy, B. P., Nielsen, P. M. F., & Taberner, A. J. (2023). Minimally invasive capillary blood sampling methods. *Expert Review of Medical Devices*, 20(1), 5–16. <https://doi.org/10.1080/17434440.2023.2170783>
- Irawan, M. P., & Helviola, H. (2022). Kadar Kolesterol Darah Tanpa Usapan Dan Dengan Usapan Kapas Kering Metode Point of Care Testing (Poc). *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(1), 109–114. <https://doi.org/10.55681/sentri.v2i1.308>
- Kesuma, S., Syumarliyanty, M., & Hartono, A. R. (2021). Evaluasi Analitik

- Hematology Analyzer Diatron Abacus 3 Pada Parameter Hematologi Rutin Di Laboratorium Hematologi Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur. *The Journal Of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v4i1.6467>
- Kumar, B. V., & Mohan, T. (2018). Sigma metrics as a tool for evaluating the performance of internal quality. *Journal of Laboratory Physicians*, 10(2), 194–199. <https://doi.org/10.4103/JLP.JLP>
- Kusmiati, M., Nurpalah, R., & Restaviani, R. (2022). Presisi Dan Akurasi Hasil Quality Control Pada Parameter Pemeriksaan Glukosa Darah Di Laboratorium Klinik Rumah Sakit X Kota Tasikmalaya. *JoIMedLabS*, 3(1), 27–37.
- Maharani, E. A., Erviani, R., Fajrini'mah, R., & Astuti, D. (2022). Penggunaan Six Sigma Sebagai Evaluasi Kontrol Kualitas Pada Hematology Analyzer Sysmex Xn-1000. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 14(2), 263–269. <https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v14i2.2106>
- Neufeld, L. M., Larson, L. M., Kurpad, A., Mburu, S., Martorell, R., & Brown, K. H. (2019). Hemoglobin concentration and anemia diagnosis in venous and capillary blood: biological basis and policy implications. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1450(1), 172–189. <https://doi.org/10.1111/nyas.14139>
- Nirwani, Hartati, T., & Faruq, Z. H. (2018). Analisis Akurasi dan Presisi Alat Hematologi Analyzer ABX PENRA XL 80 di Laboratorium Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang. *Manuscript Universitas Muhammadiyah Semarang*, 1–9.
- Pramita, L. L., & Wibawa, A. P. (2022). Perkembangan Teknologi Kesehatan di Era Society 5.0. *Jurnal Inovasi Teknik Dan Edukasi Teknologi*, 2(7), 307–313. <https://doi.org/10.17977/um068v1i72022p307-313>
- Puspita, D., Latudi, A., Amalia, A. A., Aulia, I., & Mu, U. (2024). Analisis Quality-Control HDL, LDL Dan Trigliserida Menggunakan Grafik Levey-Jennings Dan Six Sigma. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(3), 7887–7894.
- Rosalina, L., Oktarina, R., Rahmiati, & Saputra, I. (2023). *Buku Ajar Statistika* (pp. 1–132). CV. Muharika Rumah Ilmiah.
- Syahraini, Kesuma, S., & Irianti Rukmana, D. (2023). Gambaran Quality Control Alat Kimia Analyzer Rayto Chemray 120 Parameter Kreatinin Di Klinik Media Farma Samarinda. *Mahakam Medical Laboratory Technology Journal*, 3(1), 1–12.
- Yudita, F., Purbayanti, D., Ramdhani, F. H., & Jaya, E. (2023). Evaluasi Kontrol Kualitas Pemeriksaan Glukosa Darah di Laboratorium X Palangka Raya. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 5(2), 358–365. <https://doi.org/10.33084/bjmlt.v5i2.5184>

TEMPLATE JLM DWI APRILIANI[1].docx

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	scholar.ui.ac.id Internet Source	2%
2	journal.umpr.ac.id Internet Source	1%
3	dspace.uui.ac.id Internet Source	1%
4	bppsdmk.kemkes.go.id Internet Source	1%
5	jurnal.aiptlmi-iasmlt.id Internet Source	1%
6	digilibadmin.unismuh.ac.id Internet Source	1%
7	pdfcoffee.com Internet Source	1%
8	ejournalanalisis.poltekkes-kaltim.ac.id Internet Source	1%
9	journal.universitaspahlawan.ac.id Internet Source	1%

10	Achmad Ridwan, Arif Mudi Priyatno. "Predict Students' Dropout and Academic Success with XGBoost", Journal of Education and Computer Applications, 2024 Publication	1 %
11	eprints.poltekkesjogja.ac.id Internet Source	1 %
12	digilib.unisayogya.ac.id Internet Source	<1 %
13	indonesian.blood-glucosemeter.com Internet Source	<1 %
14	www.researchgate.net Internet Source	<1 %
15	Hariyanto Hariyanto, Andyanita Hanif Hermawati, Hizkia Yustin Prastama. "Perbedaan EDTA Konvensional Dan EDTA Vacutainer Pada Pemeriksaan Kadar Hemoglobin", Borneo Journal of Medical Laboratory Technology, 2024 Publication	<1 %
16	jurnal.untan.ac.id Internet Source	<1 %
17	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
18	repo.poltekkesdepkes-sby.ac.id Internet Source	<1 %

19

Afina Rusyda Rahmani, Arifiani Agustin Amalia, Dhiah Novalina. "Analisis Quality Control (QC) Pemeriksaan Albumin Dan Bilirubin Menggunakan Kontrol Harian Dan Matriks Sigma", Borneo Journal of Medical Laboratory Technology, 2024

Publication

<1 %

20

Eva Supriatin. "Perilaku Caring Perawat Berdasarkan Faktor Individu dan Organisasi", Jurnal Keperawatan Indonesia, 2015

Publication

<1 %

21

journal.ukmc.ac.id

Internet Source

<1 %

22

www.akinik.com

Internet Source

<1 %

23

docplayer.com.br

Internet Source

<1 %

24

jhast.ikestmp.ac.id

Internet Source

<1 %

25

library.poltekkesdepkes-sby.ac.id

Internet Source

<1 %

26

repository.lp4mstikeskhg.org

Internet Source

<1 %

27

repository.upstegal.ac.id

Internet Source

<1 %

28 www.coursehero.com <1 %
Internet Source

29 www.slideshare.net <1 %
Internet Source

30 ejurnal.poltekkes-tjk.ac.id <1 %
Internet Source

31 Ferina Yudita, Dwi Purbayanti, Fitria Hariati Ramdhani, Eka Jaya. "Evaluasi Kontrol Kualitas Pemeriksaan Glukosa Darah di Laboratorium X Palangka Raya", Borneo Journal of Medical Laboratory Technology, 2023 <1 %
Publication

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On