

ANALISIS HASIL *QUALITY CONTROL* PEMERIKSAAN TROMBOSIT DAN HEMOGLOBIN DI RSUD WATES YOGYAKARTA

Intan Puspita Sari^{1*}, Yeni Rahmawati², Wahid Syamsul Hadi³

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta^{1,2,3}

*Corresponding Author : intantn419@gmail.com

ABSTRAK

Laboratorium klinik sering melakukan pemeriksaan hematologi darah rutin mencakup pemeriksaan trombosit dan hemoglobin menggunakan alat *hematology analyzer* yang berpotensi melakukan kesalahan dalam membaca hasil, pemantapan mutu internal merupakan kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilakukan untuk mengurangi kesalahan atau penyimpangan hasil. *Quality control* penting untuk mengetahui apakah proses pemeriksaan yang dilakukan sudah sesuai dengan standar ketentuan yang ada. Penelitian ini berfokus pada akurasi, presisi, grafik *Levey Jennings*, aturan *westgard*, dan nilai sigma metrik mendapatkan hasil yang bagus. Desain penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif, sampel dalam penelitian bersumber dari data sekunder yang diperoleh dari hasil *quality control* pada pemeriksaan trombosit dan hemoglobin menggunakan alat *hematology analyzer mindray BC-6200*. Hasil penelitian pemeriksaan trombosit mendapatkan nilai bias -0,35%; 1,43% dan 5,39% untuk nilai bias pemeriksaan hemoglobin adalah 0,4%; -0,4% dan -0,24%. Hasil perhitungan (CV) pemeriksaan trombosit adalah 3,29%; 3,33% dan 3,14% untuk nilai (CV) pemeriksaan hemoglobin adalah 0,4%; 0,72% dan 0,64%, didapatkan hasil yang akurat dan presisi karena memperoleh nilai bias tidak keluar dari rentang $\pm 10\%$, dan nilai CV tidak melebihi batas 5%. Mendapatkan aturan *westgard* 12s dan 13s. Nilai sigma metrik pemeriksaan trombosit pada bulan adalah 7,71; 7,08 dan 6,25, nilai sigma metrik pemeriksaan hemoglobin adalah 16,5; 10,28 dan 11,31, nilai sigma mendapatkan hasil kelas dunia yaitu nilai sigma 6. Diharapkan untuk petugas di Laboratorium RSUD Wates untuk dapat lebih memperhatikan dalam prosedur pra-analitik, dan analitik agar dapat memberikan hasil yang lebih bagus.

Kata kunci : *hemoglobin, levey-jennings, trombosit, westgard rules*

ABSTRACT

Clinical laboratories often perform routine blood hematology examinations including platelet and hemoglobin examinations using hematology analyzers that have the potential to make errors in reading the results, internal quality assurance is a preventive and supervisory activity carried out to reduce errors or deviations in results. Quality control is important to determine whether the examination process carried out is in accordance with existing regulatory standards. This study focuses on accuracy, precision, Levey Jennings charts, Westgard rules, and metric sigma values to get good results. The design uses a quantitative descriptive research method, the sample in the study comes from secondary data obtained from the results of quality control on platelet and hemoglobin examinations using a Mindray BC-6200 hematology analyzer. The results of the platelet examination study obtained a bias value of -0.35%; 1.43% and 5.39% for the hemoglobin examination bias value of 0.4%; -0.4% and -0.24%. The results of the platelet examination calculation (CV) were 3.29%; 3.33% and 3.14% for the hemoglobin examination (CV) values were 0.4%; 0.72% and 0.64%, accurate and precise results were obtained because the bias value did not go out of the range of $\pm 10\%$, and the CV value did not exceed the 5% limit. Obtained the Westgard 12s and 13s rules. The metric sigma values of platelet examination in the month were 7.71; 7.08 and 6.25, the metric sigma values of hemoglobin examination were 16.5; 10.28 and 11.31, the sigma value obtained world-class results, namely the sigma value of 6. It is hoped that officers at the Wates Regional Hospital Laboratory will be able to pay more attention to pre-analytical and analytical procedures in order to provide better results.

Keywords : *hemoglobin, Levey-jennings, trombosit, westgard rules*

PENDAHULUAN

Laboratorium klinik kesehatan melaksanakan pelayanan pemeriksaan di bidang Hematologi, Kimia Klinik, Mikrobiologi Klinik, Parasitologi Klinik, Imunologi Klinik atau bidang lain yang berkaitan dengan pentingnya kesehatan manusia dan juga sebagai penunjang diagnosis, penyembuhan, serta pemulihan kesehatan. Laboratorium kesehatan memiliki klasifikasi tertentu yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing laboratorium (Resmiaty & Sari, 2017). Pemeriksaan hematologi merupakan salah satu tes laboratorium klinik yang paling sering dilakukan. Tes ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi darah secara keseluruhan dan komponen-komponennya, yang meliputi sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), keping darah (trombosit), protein pengangkut oksigen (hemoglobin), serta cairan berwarna kekuningan yang dikenal sebagai plasma darah (Bararah *et al.*, 2017). Menurut Permenkes (2011) dalam (Wahdaniah & Tumpuk, 2018) menyebutkan bahwa secara umum, pemeriksaan hematologi dibedakan menjadi dua yaitu pemeriksaan hematologi rutin dan hematologi lengkap. Pemeriksaan hematologi pada pemeriksaan darah rutin mencakup pemeriksaan trombosit dan hemoglobin yang sangat penting untuk mendeteksi adanya risiko perdarahan atau pembekuan darah berlebihan juga menilai kemampuan darah mengangkut oksigen agar tidak terjadi risiko anemia atau hipoksia jaringan, dan untuk mengetahui ada tidaknya gangguan kesehatan pada pasien (Hidayat & Sunarti, 2015).

Trombosit adalah elemen terkecil dalam pembuluh darah, terbentuk dalam sumsum tulang dengan ukuran sangat kecil sekitar 2-4 μm mempunyai bentuk bulat atau lonjong, bisa bergerak aktif karena mengandung protein sel rangka sehingga trombosit dapat berpindah secara cepat dari keadaan tenang menjadi aktif jika terdapat adanya kerusakan pembuluh darah. Trombosit bisa hidup 5-9 hari dengan nilai normal 150.000 sampai 400.000 sel setiap mikroliter darah. Trombosit mempunyai peran penting dalam proses pembekuan darah dengan membentuk sumbatan, sedangkan hemoglobin memiliki fungsi untuk mengatur proses pertukaran oksigen dan karbondioksida di dalam jaringan tubuh, mendistribusikan oksigen ke seluruh jaringan tubuh setelah diambil dari paru-paru dan mengangkut karbondioksida dari jaringan tubuh sebagai hasil metabolisme menuju paru-paru untuk dibuang (Irmawati & Rosdianah, 2020), nilai normal hemoglobin untuk pria berkisar antara 13-18 g/dL dan untuk wanita 12-16 g/dL (Arnanda *et al.*, 2019). Pemeriksaan trombosit dan hemoglobin dapat dilakukan dengan cara manual ataupun otomatis.

Metode otomatis dapat dilakukan dengan menggunakan alat *hematology analyzer* salah satunya alat *hematology analyzer mindray BC-6200*. Pemeriksaan trombosit dengan alat ini menggunakan metode *flow cytometry* yang berprinsip mengalirkan sampel darah melalui sinar laser untuk mengukur dan membedakan jenis sel berdasarkan hamburan cahaya dan fluoresensi, sehingga analisis jenis dan jumlah sel darah dapat dilakukan secara akurat, sedangkan hemoglobin menggunakan metode kolorimetri dengan cara mengubah hemoglobin menjadi bentuk yang berwarna, lalu mengukur konsentrasi warna tersebut untuk menentukan kadar hemoglobin dalam darah. Alat *hematology analyzer* memiliki kelebihan mempersingkat waktu, volume sampel, serta ketepatan hasil pemeriksaan (Arni, 2018). Penggunaan alat *hematology analyzer* sangat mudah tetapi tetap memiliki limitasi alat. Salah satunya adalah kesalahan pada hitung jumlah trombosit dikarenakan terdapat trombosit yang tidak dapat dihitung oleh alat yang menyebabkan hasil rendah palsu dan pada hemoglobin terdapat kesalahan alat dalam membaca hasil sehingga didapatkan hasil tinggi palsu.

Demi mendapatkan hasil laboratorium yang akurat dan dapat diandalkan maka diperlukan pemantapan mutu. Salah satu jenis pemantapan mutu laboratorium adalah pemantapan mutu internal yang merupakan kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilakukan oleh setiap laboratorium agar tidak terjadi atau mengurangi kesalahan atau penyimpangan sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. Untuk memastikan bahwa sistem mutu berjalan dengan

benar maka perlu dilakukan *quality control*, *quality control* juga sangat penting dalam pemeriksaan trombosit dan hemoglobin untuk mengetahui apakah proses pemeriksaan yang dilakukan sudah sesuai dengan standar ketentuan yang ada, dilihat dari metode, peralatan, reagen, serta hasil kontrol digunakan sebagai acuan terhadap standar presisi dan akurasi (Soleha, 2014).

Pemeriksaan *quality control* juga dapat dilakukan dengan menggunakan aturan *westgard* dan sigma metrik (Prasetya *et al.*, 2021). Analisa *westgard* disajikan dalam grafik *levey jennings* dan dibaca menggunakan aturan *westgard* untuk melihat variasi hasil dan menemukan ada tidaknya penyimpangan sementara sigma metrik menilai kemampuan proses dan mendeteksi alat beroperasi dalam batas yang dapat diterima. Nilai sigma metrik ini juga dapat menggambarkan validasi dari suatu metode pemeriksaan. Apabila parameter pada suatu metode memiliki nilai sigma kurang dari tiga, maka dapat disimpulkan bahwa metode yang digunakan tersebut tidak bisa dipakai sebagai metode rutin pada pemeriksaan dan harus dievaluasi terkait ketidakstabilan prosesnya, sedangkan nilai sigma yang bagus adalah enam (Kashyap, dkk., 2021).

Pemeriksaan hematologi yang sering dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah Wates Yogyakarta adalah pemeriksaan darah rutin yang di dalamnya terdapat pemeriksaan hitung jumlah trombosit dan hemoglobin menggunakan alat *hematology analyzer*. Dalam proses pemeriksaan memungkinkan terjadinya kesalahan pada tahap pra-analitik meliputi kesalahan dalam pengambilan sampel (menggunakan tabung yang salah, sampel terlalu banyak atau terlalu sedikit, kontaminasi sampel) yang dapat mempengaruhi hasil, dan tahap analitik mencakup alat yang tidak terkalibrasi secara teratur, kerusakan pada alat sehingga tidak berfungsi dengan baik, penggunaan bahan kontrol yang tidak stabil (sudah kadaluwarsa, terkontaminasi, atau kesalahan penyimpanan), prosedur pengujian yang tidak sesuai (waktu inkubasi, suhu yang tidak tepat).

Mengingat adanya kesalahan yang terjadi di Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Wates Yogyakarta, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tentang akurasi dan presisi hasil *quality control* yang diperoleh dari pemeriksaan trombosit dan hemoglobin menggunakan alat *hematology analyzer mindray BC-6200*. Peneliti akan membuat grafik *Levey-Jennings* menurut *westgard rules* untuk mendeteksi kesalahan guna menilai hasil kendali mutu dan juga sigma metrik untuk menilai kemampuan proses dan mendeteksi apakah alat beroperasi dalam batas yang dapat diterima.

METODE

Penelitian menggunakan desain penelitian deskriptif kuantitatif, sampel dalam penelitian ini diperoleh dari nilai hasil *quality control* pada pemeriksaan trombosit dan hemoglobin menggunakan metode otomatis dengan alat *hematology analyzer mindray BC-6200* di Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Wates Yogyakarta. Sampel yang diambil berjumlah 114 dengan pengambilan dua data perhari selama 19 Juli sampai 13 September 2024. Data yang didapatkan dari hasil *quality control* pemeriksaan hitung jumlah trombosit dan hemoglobin kemudian dianalisis dengan menghitung nilai mean, bias, Standar Deviasi (SD), CV, kemudian dibuat grafik *Levey-jennings* dan dianalisis menggunakan aturan *westgard*. Data sampel periode 2024-2025 selama 19 Juli sampai 13 September 2024, diambil pada tanggal 20 maret 2025 setelah mendapatkan surat *Ethics Committee* (EC) dengan nomor KEPK/028/RS/1.3/III/2025 digunakan sebagai izin dari dilakukannya penelitian ini.

HASIL

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hasil kontrol kualitas pada pemeriksaan trombosit dan hemoglobin di Rumah Sakit Umum Daerah Wates Yogyakarta dengan menilai

akurasi, presisi, grafik kontrol *levey jennings* dan aturan *westgard*, serta nilai sigma metrik, berikut hasil penelitian yang telah didapatkan :

Tabel 1. Nilai Akurasi (d%) Pemeriksaan Bahan Kontrol Trombosit

Bulan	Mean	True Value	Rentang bias (%) (Siregar <i>et al.</i> , 2018)	Nilai bias (%)
Juli	218,23	219	±10%	-0,35
Agustus	221,35	219	±10%	1,43
September	230	219	±10%	5,39

Berdasarkan tabel 1, pemeriksaan trombosit diketahui memiliki rentang bias ±10%. Hasil perhitungan pada bulan Juli yaitu nilai bias 0,35%, pada bulan Agustus didapatkan nilai bias 1,43%, dan pada bulan September didapatkan nilai bias lebih tinggi dari bulan sebelumnya yaitu 5,39%.

Tabel 2. Nilai Akurasi (d%) Pemeriksaan Bahan Kontrol Hemoglobin

Bulan	Mean	True Value	Rentang bias (%) (Siregar <i>et al.</i> , 2018)	Nilai bias (%)
Juli	12,55	12,5	±10%	0,4
Agustus	12,5	12,5	±10%	-0,4
September	12,52	12,5	±10%	-0,24

Berdasarkan tabel 2, pemeriksaan hemoglobin diketahui memiliki rentang bias ±10%. Hasil perhitungan pada bulan Juli yaitu nilai bias 0,4%, pada bulan Agustus didapatkan nilai bias -0,4%, dan pada bulan September didapatkan nilai bias -0,24%.

Tabel 3. Nilai Presisi (CV%) Pemeriksaan Bahan Kontrol Trombosit

Bulan	Mean	SD	CV maks (%) (Siregar <i>et al.</i> , 2018)	CV (%)
Juli	218,23	7,18	<5	3,29
Agustus	221,35	7,36	<5	3,33
September	230	7,23	<5	3,14

Berdasarkan tabel 3, diketahui nilai CV maksimum untuk pemeriksaan trombosit adalah <5%. Didapatkan hasil perhitungan pada bulan Juli yaitu CV 3,29%, pada bulan Agustus didapatkan nilai CV 3,33%, dan pada bulan September didapatkan nilai CV 3,14% lebih rendah dari bulan sebelumnya.

Tabel 4. Nilai Presisi (CV%) Pemeriksaan Bahan Kontrol Hemoglobin

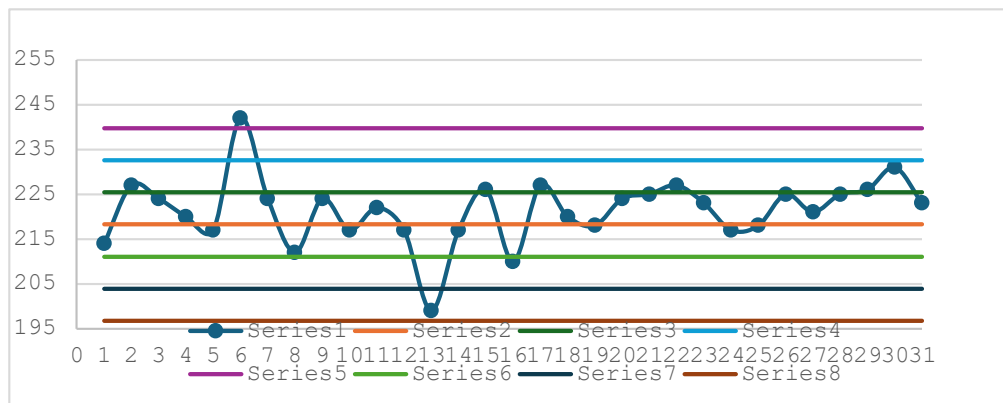
Bulan	Mean	SD	CV maks (%) (Siregar <i>et al.</i> , 2018)	CV (%)
Juli	12,55	0,05	<5	0,4
Agustus	12,5	0,0	<5	0,72
September	12,52	0,08	<5	0,64

Berdasarkan tabel 4, diketahui nilai CV maksimum untuk pemeriksaan trombosit adalah <5%. Didapatkan hasil perhitungan pada bulan Juli yaitu CV 0,4%, pada bulan Agustus didapatkan CV 0,72%, dan pada bulan September didapatkan nilai CV 0,64%.

Tabel 5 Hasil Evaluasi Aturan Westgard Trombosit

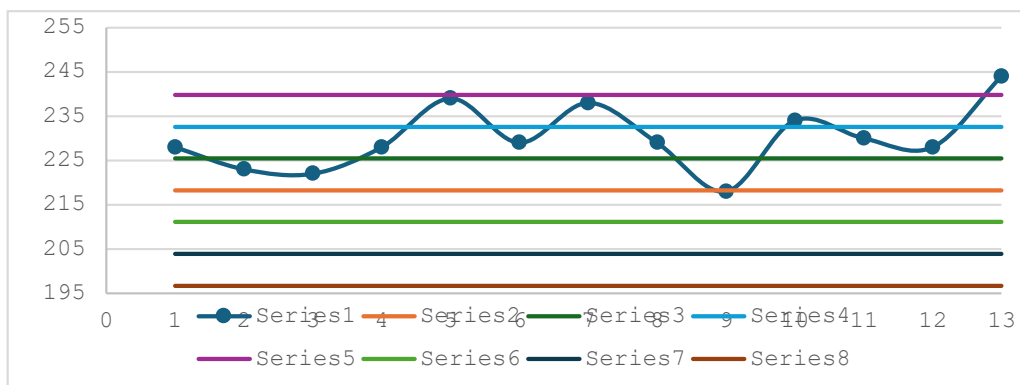
Bulan	Aturan Westgard					
	12s	13s	22s	41s	R4s	10x
Agustus	Hari ke-13	Hari ke-6	-	-	-	-
September	Hari ke-5,7,10	Hari ke-13	-	-	-	-

Hasil evaluasi aturan *westgard* trombosit berdasarkan tabel 5, pada bulan Agustus terdapat satu nilai kontrol yang keluar dari batas 2SD dan mendapatkan aturan 12S yaitu pada hari ke 13 dan terdapat satu nilai kontrol yang keluar dari batas 3SD dan mendapatkan aturan 13S yaitu pada hari ke 6. Grafik kontrol Levey jenning pemeriksaan trombosit pada bulan Agustus dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Grafik Levey Jenning Pemeriksaan Trombosit Bulan Agustus

Hasil evaluasi aturan *westgard* trombosit berdasarkan tabel 5, pada bulan September terdapat satu nilai kontrol yang keluar dari batas 2SD dan mendapatkan aturan 12S yaitu pada hari ke 5, hari ke 7 dan hari ke 9. Terdapat satu nilai kontrol yang keluar dari batas 3SD dan mendapatkan aturan 13S yaitu pada hari ke 13. Grafik kontrol Levey jenning pemeriksaan trombosit pada bulan September dapat dilihat pada gambar 2.

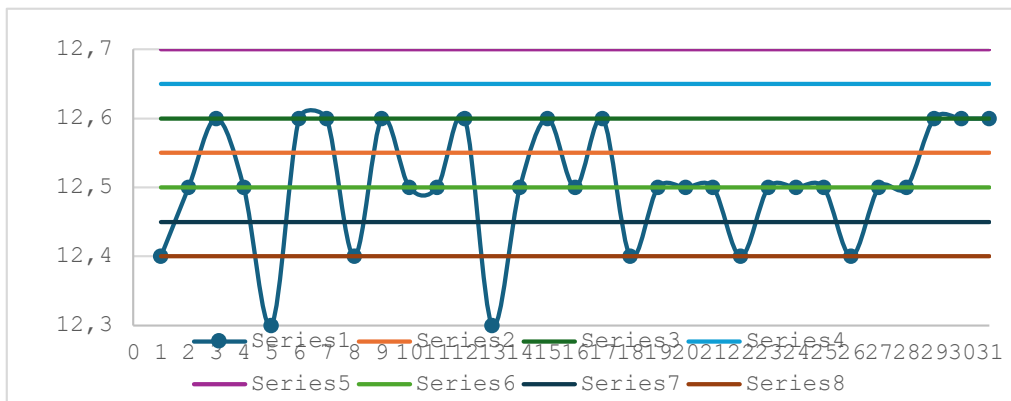


Gambar 2 Grafik Levey Jenning Pemeriksaan Trombosit Bulan September

Tabel 6. Hasil Evaluasi Aturan Westgard Hemoglobin

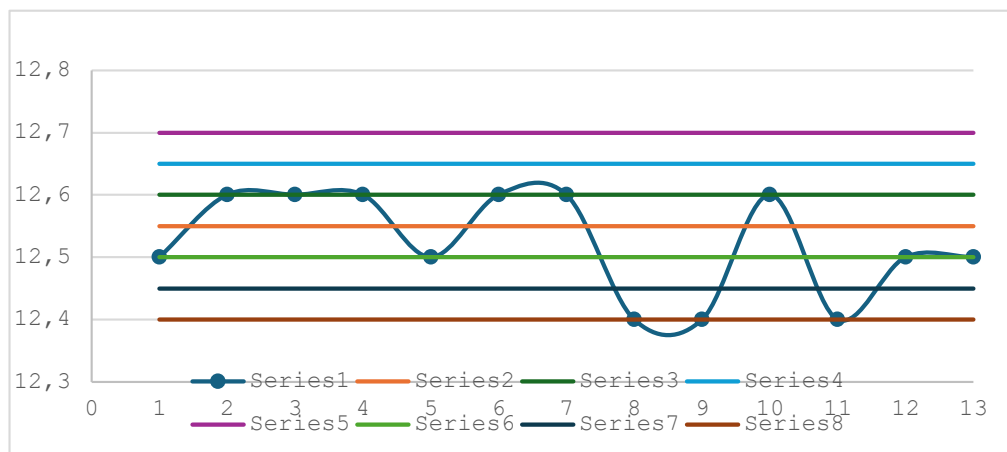
Bulan	Aturan Westgard					
	12s	13s	22s	41s	R4s	10x
Agustus	-	Hari ke-1,5,8,13,18,22,26	-	-	-	-
September	-	Hari ke- 8,9,11	-	-	-	-

Hasil evaluasi aturan *westgard* Hemoglobin berdasarkan tabel 6, pada bulan Agustus terdapat satu nilai kontrol yang keluar dari batas 3SD dan mendapatkan aturan 13S yaitu pada hari ke 1, hari ke 5, hari ke 8, hari ke 13, hari ke 18, hari ke 22, dan hari ke 26. Grafik kontrol Levey jenning pemeriksaan hemoglobin pada bulan Agustus dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Grafik Levey Jenning Pemeriksaan Hemoglobin Bulan Agustus

Hasil evaluasi aturan *westgard* Hemoglobin berdasarkan tabel 6, pada bulan September terdapat satu nilai kontrol yang keluar dari batas 3SD dan mendapatkan aturan 13S yaitu pada hari ke 8, hari ke 9, dan hari ke 11. Grafik kontrol Levey jenning pemeriksaan hemoglobin pada bulan September dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Grafik Levey Jenning Pemeriksaan Hemoglobin Bulan September

Tabel 7. Nilai Sigma Metrik Pemeriksaan Bahan Kontrol Trombosit

Bulan	%TEa (CLIA)	Bias (d%)	CV (%)	Six Sigma
Juli	25	-0,35	3,29	7,71
Agustus	25	1,43	3,33	7,08
September	25	5,39	3,14	6,25

Berdasarkan tabel 7, diketahui bahwa nilai TEa dari pemeriksaan trombosit adalah 25. Pada bulan Juli didapatkan nilai sigma metrik yaitu 7,71. Pada bulan Agustus didapatkan nilai sigma metrik yaitu 7,08. Pada bulan September didapatkan nilai sigma metrik yaitu 6,25. Hasil perhitungan nilai sigma metrik pemeriksaan hemoglobin. Berdasarkan tabel diketahui bahwa nilai TEa dari pemeriksaan hemoglobin adalah 7. Pada bulan Juli didapatkan nilai sigma metrik yaitu 16,5. Pada bulan Agustus didapatkan nilai sigma metrik yaitu 10,28. Pada bulan September didapatkan nilai sigma metrik yaitu 11,31.

PEMBAHASAN

Data hasil dari pemeriksaan bahan kontrol yang telah didapatkan kemudian dilakukan pengolahan data, data pada bulan Juli dijadikan sebagai periode pendahuluan data pada bulan Agustus dan September dijadikan periode kontrol. Hasil perhitungan pada periode pendahuluan digunakan sebagai nilai rujukan pada periode kontrol selama nomor LOT dari bahan kontrol yang digunakan sama (Siregar, dkk., 2018). Nilai akurasi menunjukkan kedekatan hasil terhadap nilai sebenarnya yang telah ditentukan oleh metode standar (Marita *et al.*, 2018). Semakin kecil nilai bias maka, semakin tinggi nilai akurasi alat tersebut. Nilai akurasi dapat positif atau negatif, nilai positif menunjukkan nilai pemeriksaan yang lebih tinggi dibandingkan nilai benar, sedangkan nilai negatif menunjukkan nilai pemeriksaan yang lebih rendah dibandingkan nilai benar. Hasil dari pemeriksaan dapat dikatakan akurat apabila memperoleh nilai bias yang tidak keluar dari rentang $\pm 10\%$. (Siregar *et al.*, 2018).

Hasil dari perhitungan bias pada pemeriksaan trombosit pada bulan Juli, Agustus dan September 2024 secara berturut adalah -0,35%; 1,43% dan 5,39% untuk nilai bias pada pemeriksaan hemoglobin pada bulan Juli, Agustus dan September 2024 secara berturut adalah 0,4%; -0,4% dan -0,24%. Nilai bias pada bulan September lebih besar dibandingkan nilai bias pada bulan sebelumnya, pergeseran nilai dari hasil yang sebenarnya ke nilai hasil pemeriksaan dapat menunjukkan adanya kesalahan sistematis. Kesalahan ini menggantikan pengukuran hasil satu sisi, yaitu ke nilai yang sangat tinggi atau rendah. Kesalahan sistematis dapat diakibatkan oleh kesalahan metode, kalibrasi yang salah, kerusakan reagen, dan malfungsi komponen yang dapat menyebabkan penyimpangan (Praptomo, 2018). Berdasarkan dari perhitungan nilai bias pemeriksaan bahan kontrol trombosit dan hemoglobin pada bulan Juli, Agustus dan September 2024 diketahui bahwa nilai bias tersebut masih masuk ke dalam rentang menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan yang telah dilakukan adalah akurat.

Nilai presisi menunjukkan hasil pemeriksaan yang tidak jauh berbeda apabila dilakukan pemeriksaan berulang pada sampel yang sama. Presisi (ketelitian) sering dinyatakan sebagai impresisi (ketidaktelitian) semakin kecil nilai (CV) semakin teliti sistem/metode tersebut dan sebaliknya, nilai CV ini tidak boleh melebihi batas 5% (Menkes, 2013). Penilaian presisi (CV) dilakukan dengan melakukan perhitungan nilai SD terhadap *mean* dari pemeriksaan. Hasil dari perhitungan (CV) pada pemeriksaan trombosit pada bulan Juli, Agustus dan September 2024 secara berturut adalah 3,29%, 3,33% dan 3,14% untuk nilai (CV) pada pemeriksaan hemoglobin pada bulan Juli, Agustus dan September 2024 secara berturut adalah 0,4%, 0,72% dan 0,64%. Berdasarkan dari perhitungan nilai (CV) pemeriksaan bahan kontrol trombosit dan hemoglobin pada bulan Juli, Agustus dan September 2024 diketahui bahwa nilai bias tersebut masuk ke dalam rentang.

Nilai (CV) yang masuk ke dalam rentang tersebut menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan trombosit dan hemoglobin yang telah dilakukan memiliki nilai presisi yang baik. Jika nilai (CV) yang didapatkan melebihi rentang maka hal tersebut menunjukkan adanya kesalahan acak dalam pemeriksaan. Kesalahan acak dapat terjadi tanpa diprediksi yang biasanya diakibatkan oleh instrument yang tidak stabil, perubahan suhu, dan varietas operator (Praptomo, 2018). Pada periode kontrol dibuat grafik kontrol *levey jennings* yang kemudian dievaluasi

menggunakan aturan *westgard* untuk mendeteksi adanya kesalahan acak maupun kesalahan sistematis secara detail. Pembuatan grafik kontrol pemeriksaan kontrol kualitas trombosit dan hemoglobin dilakukan dengan menggunakan hasil perhitungan *mean* dan SD dari periode pendahuluan. Berdasarkan Gambar 1 Grafik kontrol *levey jennning* pemeriksaan trombosit pada bulan Agustus diketahui bahwa terdapat satu nilai kontrol yang keluar dari batas 2SD dan mendapatkan aturan 12S yaitu pada hari ke 13 dan terdapat satu nilai kontrol yang keluar dari batas 3SD dan mendapatkan aturan 13S yaitu pada hari ke 6. Berdasarkan Gambar 2 Grafik kontrol *levey jennning* pemeriksaan trombosit pada bulan Agustus diketahui bahwa terdapat satu nilai kontrol yang keluar dari batas 2SD dan mendapatkan aturan 12S yaitu pada hari ke 5, hari ke 7 dan hari ke 9. Terdapat satu nilai kontrol yang keluar dari batas 3SD dan mendapatkan aturan 13S yaitu pada hari ke 13.

Berdasarkan Gambar 3 Grafik kontrol *levey jennning* pemeriksaan hemoglobin pada bulan Agustus diketahui bahwa terdapat satu nilai kontrol yang keluar dari batas 3SD dan mendapatkan aturan 13S yaitu pada hari ke 1, hari ke 5, hari ke 8, hari ke 13, hari ke 18, hari ke 22, dan hari ke 26. Berdasarkan Gambar 3 Grafik kontrol *levey jennning* pemeriksaan hemoglobin pada bulan September diketahui bahwa terdapat satu nilai kontrol yang keluar dari batas 3SD dan mendapatkan aturan 13S yaitu pada hari ke 8, hari ke 9, dan hari ke 11. Aturan 12s merupakan aturan peringatan yang menunjukkan adanya masalah pada instrument atau malfungsi metode (Siregar, dkk., 2018). Aturan ini terjadi apabila terdapat nilai kontrol yang keluar dari batas 2SD. Penyelesaian aturan 12S yaitu apabila kita menggunakan lebih dari satu level bahan kontrol, maka kita lihat nilai kontrol pada level lainnya apakah berada di dalam batas 2SD atau di luar batas 2SD. Jika nilai kontrol pada level lainnya keluar dari batas 2SD, maka diperlukan perbaikan sebelum melakukan pemeriksaan pasien. Namun, jika nilai kontrol pada level lainnya berada di dalam batas 2SD, pemeriksaan dapat tetap dilakukan (Siregar, dkk., 2018)

Aturan 13S merupakan aturan yang mendeteksi kesalahan acak, aturan ini dapat terjadi apabila terdapat nilai kontrol yang keluar dari batas 3SD. Kesalahan acak dapat disebabkan oleh penundaan sampel terlalu lama hingga menyebabkan adanya gumpalan, pemipetan dan juga pencampuran sampel yang kurang tepat dapat mempengaruhi. Kesalahan acak dapat diatasi dengan melakukan beberapa cara yaitu, melakukan review instruksi persiapan reagen, melakukan cek pada *expired date* reagen dan kalibrator, menggunakan pipet yang bersih dengan skala yang sama untuk kontrol dan reagen, menggunakan reagen yang baik, sering melakukan prosedur pencucian baik pada alat maupun instrument, melihat hasil control yang sebelumnya dalam level yang sama, melihat hasil kontrol lainnya pada saat yang dikerjakan secara bersamaan, serta memeriksa instrument, reagen dan melakukan kalibrasi ulang.

Penilaian *quality control* selain dengan menggunakan grafik kontrol *levey jennning* dan aturan *westgard* juga dapat dilakukan dengan penilaian nilai sigma metrik. Sigma metrik memiliki 6 skala sigma yang digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan. Nilai sigma metrik didapat dari perhitungan nilai TEa, bias (d%) dan nilai CV. Nilai sigma metrik pada pemeriksaan trombosit pada bulan Juli, Agustus dan September 2024 secara berturut adalah 7,71; 7,08 dan 6,25 untuk nilai sigma metrik pada pemeriksaan hemoglobin pada bulan Juli, Agustus dan September 2024 secara berturut adalah 16,5; 10,28 dan 11,31. Berdasarkan perhitungan nilai sigma metrik pemeriksaan bahan kontrol trombosit dan hemoglobin pada bulan Juli, Agustus dan September 2024 diketahui bahwa nilai sigma yang didapat semuanya lebih dari 6. Nilai sigma >6 menunjukkan skala sigma kelas dunia dimana hanya terdapat 3,4 kesalahan per satu juta peluang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai akurasi, presisi, grafik kontrol *levey jennning* dan aturan *westgard*, serta nilai sigma metrik pemeriksaan kontrol kualitas trombosit dan

hemoglobin di Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Wates Yogyakarta didapatkan hasil dari perhitungan bias pada pemeriksaan trombosit pada bulan Juli, Agustus dan September 2024 secara berturut adalah -0,35% ; 1,43% dan 5,39% untuk nilai bias pada pemeriksaan hemoglobin pada bulan Juli, Agustus dan September 2024 secara berturut adalah 0,4%; -0,4% dan -0,24%. Hasil dari perhitungan (CV) pada pemeriksaan trombosit pada bulan Juli, Agustus dan September 2024 secara berturut adalah 3,29%; 3,33% dan 3,14% untuk nilai (CV) pada pemeriksaan hemoglobin pada bulan Juli, Agustus dan September 2024 secara berturut adalah 0,4%; 0,72% dan 0,64%. Dapat disimpulkan pemeriksaan trombosit dan hemoglobin didapatkan hasil yang akurat dan presisi karena memperoleh nilai bias yang tidak keluar dari rentang $\pm 10\%$, dan nilai CV ini tidak melebihi batas 5%.

Hasil evaluasi grafik kontrol dan aturan *westgard* pada pemeriksaan trombosit dan hemoglobin didapatkan nilai kontrol yang keluar dari batas 2SD mendapatkan aturan *westgard* 12S yang merupakan aturan peringatan dan didapatkan nilai kontrol yang keluar dari batas 3SD mendapatkan aturan 13S merupakan aturan penolakan yang mendeteksi kesalahan acak. Nilai sigma metrik pada pemeriksaan trombosit pada bulan Juli, Agustus dan September 2024 secara berturut adalah 7,71; 7,08 dan 6,25 untuk nilai sigma metrik pada pemeriksaan hemoglobin pada bulan Juli, Agustus dan September 2024 secara berturut adalah 16,5; 10,28 dan 11,31, dapat disimpulkan nilai sigma mendapatkan hasil kelas dunia yaitu nilai sigma > 6 .

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Universitas Aisyiyah Yogyakarta dan Rumah Sakit Umum Daerah Wates Yogyakarta atas kesempatan, dukungan, dan bimbingan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnanda, Q.P. dkk. (2019) "Hubungan Kadar Hemoglobin, Eritrosit, dan Siklus Menstruasi pada Mahasiswa Farmasi Universitas Padjadjaran Angkatan 2016," *Farmaka*, 17(2), hal. 15–23. Tersedia pada: <https://jurnal.unpad.ac.id/farmaka/article/download/22053/pdf>.
- Arni, D. S. (2018). Perbedaan Jumlah Trombosit Sampel Darah Vena dan Kapiler Menggunakan Mikro Pipette Hematology Analyzer. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Bararah, A. S., Ernawati, & Andreswari, D. (2017). Implementasi case based reasoning untuk diagnosa penyakit berdasarkan gejala klinis dan hasil pemeriksaan hematologi dengan probabilitas bayes. *Rekursif*, 5(1), 43–54.
- Faruq, Z. H., & Rahayu, M. (2021). Evaluasi Total Error dan Validasi Nilai Rujukan Pada Alat Hematology Analyzer. *Jurnal Media Informasi Kesehatan*, 1(8), 37-46.
- Gunadi, V. I., Mewo, Y. M., & Tiho, M. (2016). Gambaran Kadar Hemoglobin pada Pekerja Bangunan. *Jurnal E Biomedik*, 4(2):2–7. <https://doi.org/10.35790/ebm.4.2.2016.14604>
- Hidayat, N., & Sunarti, S. (2015). Validitas Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Menggunakan Metode Hb Meter pada Remaja Putri di Man Wonosari. *Journal of Public Health*, 9(1). <https://doi.org/10.12928/kesmas.v9i1.1548>
- Indayani, N.L.D. (2022) Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri di Banjar Selat Peken Kecamatan Susut Kabupaten Bangli. *Karya Tulis Ilmiah*, Poltekkes Kemenkes Denpasar Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
- Kashyap, A., Sampath, S., Tripathi, P., Sen, A. (2021). Sigma Metric: A Valueable Tool For Evaluating The Performance of Internal Quality Control In Laboratory. *Journal of Laboratory Physicians*, 13(4), 328-331.

- Prasetya, H. R., Muhajir, N. F., Dumatubun, M. P. I. (2021). Penggunaan Six Sigma Pada Pemeriksaan Jumlah Leukosit di RSUD Panembahan Senopati Bantul. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science*, 2(2), 165- 174.
- Praptomo, A. J. (2018). *Pengendalian Mutu Laboratorium Medis*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2013). Tentang Penyelenggaraan Laboratorium Klinik. Jakarta.
- Resmiaty, T. & Sari, R., 2017. *Aplikasi Sistem Informasi dan Manajemen Laboratorium*. 1st penyunt. Jakarta: Kemenkes RI.
- Siregar, M. T., Winke, S., Doni, S., Anik, N. (2018). *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM): Kendali Mutu*. Pusat Pendidikan Sumberdaya Manusia Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan. Kemenkes
- Soleha, T. U. (2014). Quality Control Of Microbiology Laboratorium. *JUKE*, 8(4), 276-284
- Wahdaniah, W., & Tumpuk, S. (2018). Perbedaan Penggunaan Antikoagulan K2EDTA DAN K3EDTA Terhadap Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 1(2):114. <https://doi.org/10.30602/jlk.v1i2.147>