

ANALISIS HASIL *QUALITY CONTROL* DAN *SIX SIGMA* PADA PEMERIKSAAN ASAM URAT DI RSUD DR. R. GOETENG TAROENADIBRATA PURBALINGGA

Septy Widyaningtias^{1*}, Aji Bagus Widyantara², Dhiah Novalina³

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

*Corresponding Author : septywidyaningtias@gmail.com

ABSTRAK

Pemantapan mutu laboratorium adalah upaya untuk menilai berbagai aspek teknis dari proses pengujian dengan tujuan untuk menjamin presisi (ketelitian) dan akurasi (ketepatan) hasil pemeriksaan di laboratorium. Pelaksanaan mutu laboratorium salah satunya dapat menggunakan metode *Quality Control* (QC) dengan cara mengevaluasi pemeriksaan menggunakan grafik *Levey-Jennings* sesuai dengan aturan *Westgard Multirule System*. *Six sigma* merupakan matrik yang digunakan untuk menghitung performansi proses kesalahan yang terjadi persatu juta peluang (*Rate of Defects-Per Million Opportunities*). Penyakit asam urat masih menjadi masalah kesehatan yang penting di Indonesia. Berdasarkan data Risesdas 2018, prevelensi penyakit asam urat di Indonesia yaitu 7,3% dan Indonesia menduduki peringkat kelima setelah gagal ginjal pada penyakit tidak menular. Penelitian ini bertujuan untuk dapat mengetahui analisis hasil *quality control* dan *six sigma* pada pemeriksaan asam urat di RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga. Metode yang digunakan yaitu desain penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi didapatkan sampel 66 data dalam 66 hari. Data yang digunakan berupa data QC pemeriksaan asam urat pada bulan Januari-Maret 2024. Analisis data menggunakan *Microsoft Excel*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis QC pemeriksaan asam urat Januari-Maret 2024 memiliki CV dibawah batas maksimum. Nilai akurasi yang didapatkan memiliki nilai bias kurang dari 10%, terdapat nilai kontrol yang mengikuti aturan *Westgard* di bulan Februari serta nilai sigma 5 sampai lebih dari 6. Berdasarkan penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa dalam kegiatan QC yang dilakukan dapat dipertahankan serta ditingkatkan kembali.

Kata kunci : asam urat, *quality control*, *six sigma*

ABSTRACT

Laboratory quality control is an effort to assess various technical aspects of the testing process with the aim of ensuring the precision and accuracy of laboratory examination results. One way to ensure laboratory quality is by employing the *Quality Control* (QC) approach, which involves assessing the examination results using the *Levey-Jennings* graph based on the rules of the *Westgard Multirule System*. *Six sigma* is a matrix used to calculate the performance of the error process that occurs per million opportunities (*Rate of Defects-Per Million Opportunities*). Gout is still a major health problem in Indonesia. Based on *Risesdas* 2018 data, the prevalence of gout in Indonesia is 7.3% and Indonesia is ranked fifth after kidney failure in non-communicable diseases. This study aims to determine the analysis of *quality control* and *six sigma* results in uric acid examinations at RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga. The study employed descriptive analytical research design with a *cross-sectional* approach. Based on the inclusion and exclusion criteria, a sample of 66 data was obtained in 66 days. The data used QC data for uric acid examination in January-March 2024. Data analysis using *Microsoft Excel*. The results showed that the QC analysis of uric acid examination in January-March 2024 had a CV below the maximum limit. The accuracy value obtained had a bias value of less than 10%, there was a control value that followed the *Westgard* rules in February and a sigma value of 5 to more than 6. Based on the research conducted, it shows that the QC activities carried out can be maintained and improved again.

Keywords : *quality control*, *six sigma*, uric acid

PENDAHULUAN

Pemantapan mutu laboratorium adalah upaya untuk menilai berbagai aspek teknis dari proses pengujian dengan tujuan untuk menjamin presisi (ketelitian) dan akurasi (ketepatan) hasil pemeriksaan di laboratorium (Handayati & Woelansari, 2019). Sekitar 60-70% dari keputusan yang berkaitan dengan pasien didasarkan pada hasil laboratorium klinis (Fuadi, 2019). Hasil pemeriksaan laboratorium penting dalam proses skrining, diagnosis, pemantauan perkembangan penyakit, monitor pengobatan dan prognosis penyakit. Oleh karena itu, setiap laboratorium harus mampu memberikan data hasil tes yang akurat, sensitif, spesifik, cepat dan terjangkau secara ekonomis. Dengan demikian, hasil pemeriksaan laboratorium harus mencapai tingkat presisi dan akurasi yang baik sesuai dengan standar yang ditetapkan (Hartini & Suryani, 2016).

Pelaksanaan mutu laboratorium salah satunya dapat menggunakan metode *Quality Control* (QC) dengan cara mengevaluasi pemeriksaan menggunakan grafik *Levey-Jennings* sesuai dengan aturan *Westgard Multirule System*. Aturan ini menyajikan serangkaian aturan yang membantu dalam evaluasi grafik kontrol, sehingga dapat diketahui jenis kesalahan seperti apa yang terjadi selama proses pemeriksaan (Siregar, *et al.*, 2018). Beberapa sumber kesalahan di laboratorium, selain menggunakan grafik *Levey-Jennings* dengan aturan *Westgard*, laboratorium klinik juga dapat menerapkan metode *six sigma*. Metode *six sigma* merupakan suatu pendekatan evaluasi kualitas dan program perbaikan yang banyak diterapkan di industri, termasuk di laboratorium. *Six sigma* merupakan matrik yang digunakan untuk menghitung performansi proses kesalahan yang terjadi persatu juta peluang (*Rate of Defects-Per Million Opportunities*) (Adiga, *et al.*, 2015). Nilai sigma dihitung dengan menggunakan persamaan standar: $\text{Sigma } (\sigma) = (\%TEa - \%Bias) / CV$ (Westgard, *et al.*, 2018).

Coefficient Variation (CV) dihitung berdasarkan data hasil uji bahan kontrol untuk proses pemantapan mutu internal (PMI). *Coefficient variation* menggambarkan tingkat presisi dalam proses analitik. Bias adalah perbedaan yang sistematis antara hasil yang diharapkan dengan metode pengujian laboratorium dan hasil yang akan diperoleh dari metode referensi yang diterima. Data bias dapat diperoleh dari hasil pemantapan mutu eksternal (PME) laboratorium (Kumar & Mohan, 2018). *Total error allowable* (TEa) disebut total kesalahan yang diperbolehkan. *Total error allowable* merupakan standar kualitas atau batasan toleransi yang digunakan untuk menentukan nilai sigma. Batas nilai TEa ditetapkan dari peraturan atau regulasi yang diatur oleh organisasi atau badan internasional seperti *Clinical Laboratory Improvement Amandment* (CLIA), yang mencakup standard penilaian atau evaluasi laboratorium yang disepakati (Westgard, 2016).

Penerapan metode *six sigma* pada laboratorium saat ini sudah banyak dilakukan salah satunya yaitu pada laboratorium klinik. Pengukuran *six sigma* biasanya dilakukan untuk mengevaluasi kualitas performansi analitik pada instrument kimia klinik. Pemeriksaan yang dilakukan dalam instrument kimia klinik antara lain yaitu pemeriksaan faal ginjal, pemeriksaan faal hati, pemeriksaan lemak, dan pemeriksaan kimia darah lainnya. Salah satu pemeriksaan faal ginjal yaitu pemeriksaan asam urat (Susanto, 2021). Penyakit asam urat masih menjadi masalah kesehatan yang penting di Indonesia. Berdasarkan data Risesdas 2018, prevelensi penyakit asam urat di Indonesia yaitu 7,3% dan Indonesia menduduki peringkat kelima setelah gagal ginjal pada penyakit tidak menular (Ferdiani & Yuliana, 2021).

Rumah Sakit Umum Daerah dr. R. Goeteng Taroenadibrata adalah rumah sakit yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat. Pelayanan kesehatan yang diberikan kepada masyarakat meliputi pelayanan medik dan penunjang medik, pelayanan keperawatan dan kebidanan, pelayanan kefarmasian, dan pelayanan penunjang (Yudita, *et al.*, 2023). Pelaksanaan PMI dan PME di laboratorium klinik RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata

Purbalingga sudah dilakukan, *control*, kalibrasi alat sering dilakukan dan evaluasi kinerja menggunakan aturan *Westgard* juga sudah dilakukan, namun evaluasi kinerja menggunakan metode *six sigma* di laboratorium klinik RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga belum dilakukan.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui bagaimana analisis hasil QC dan *six sigma* pada pemeriksaan asam urat di RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga, agar dapat diketahui kesalahan total yang terjadi.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni-Juli 2024. Penelitian ini dilaksanakan di RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga yang berada di Kota Purbalingga. Populasi dalam penelitian ini adalah data hasil QC dari parameter asam urat di laboratorium klinik RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga pada tahun 2024. Pada penelitian ini pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yaitu berupa data sekunder dari data QC pemeriksaan asam urat di laboratorium klinik RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga pada bulan Januari-Maret 2024. Variabel dependent penelitian ini adalah QC pemeriksaan asam urat. Variabel independent penelitian ini adalah hasil aturan *Westgard* dan nilai *six sigma* pemeriksaan asam urat. Instrumen yang digunakan adalah *chemistry analyzer* merk Sysmex JCA-BM6010/C di RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga. Pengolahan data dan analisis data dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* untuk membuat grafik *Levey-Jennings* dengan aturan *Westgard* dan mengukur *six sigma* dengan rumus berdasarkan data yang didapat dengan cara menghitung *mean* (rata-rata), *Standard Deviation* (SD), batas peringatan (*Mean +/- 2 SD*), batas kontrol (*Mean +/- 3 SD*), bias (d%), *Coefficient Variation* (CV), nilai TEa, dan melakukan evaluasi hasil aturan *Westgard* dan *six sigma*. Penelitian ini telah lolos kaji etik oleh komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta dengan nomor 3667/KEP-UNISA/V/2024 tanggal 24 Mei 2024.

HASIL

Presisi (CV%) dan Akurasi (d%) Pemeriksaan Asam urat

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan pada data bulan Januari-Maret tahun 2024, diperoleh nilai *mean*, SD, dan CV. Hasil perhitungan QC pemeriksaan asam urat metode TOOS (*N-ethyl-N-(hydroxy-3-sulfopropyl)-m toluidin*) didapatkan nilai *mean*, SD, dan CV tiap bulannya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai *Mean*, SD, dan CV Hasil QC Pemeriksaan Asam urat Metode TOOS

Bulan	Kontrol	Mean (mg/dL)	SD (mg/dL)	CV(%)
Januari	TruLab N 33772	4,81	0,12	2,50
Februari	TruLab N 33772	4,82	0,12	2,49
Maret	TruLab N 33772	4,85	0,17	3,51

Berdasarkan tabel 1 diperoleh nilai CV% pemeriksaan asam urat metode TOOS pada bulan Januari-Maret tahun 2024. Nilai CV% tertinggi yaitu 3,51% pada bulan Maret 2024. Sedangkan nilai CV% terendah yaitu 2,49% pada bulan Februari. Nilai CV% pemeriksaan asam urat secara keseluruhan dibawah batas maksimum atau sesuai dengan nilai rujukan. Pada penelitian ini didapatkan nilai akurasi (d%) pemeriksaan asam urat metode TOOS. Hasil

perhitungan QC pemeriksaan asam urat metode TOOS bulan Januari-Maret tahun 2024 didapatkan nilai akurasi (d%) setiap bulannya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai Akurasi (d%) Hasil QC Pemeriksaan Asam urat Metode TOOS

Bulan	Kontrol	True Value	Mean	d(%)
Januari	TruLab N 33772	5,00	4,81	-3,80
Februari	TruLab N 33772	5,00	4,82	-3,60
Maret	TruLab N 33772	5,00	4,85	-3,00

Berdasarkan tabel 2 didapatkan nilai akurasi (d%) pada pemeriksaan asam urat metode TOOS dari bulan Januari-Maret tahun 2024 dengan nilai bias pada bulan Januari -3,80%, bulan Februari -3,60%, dan bulan Maret -3,00%.

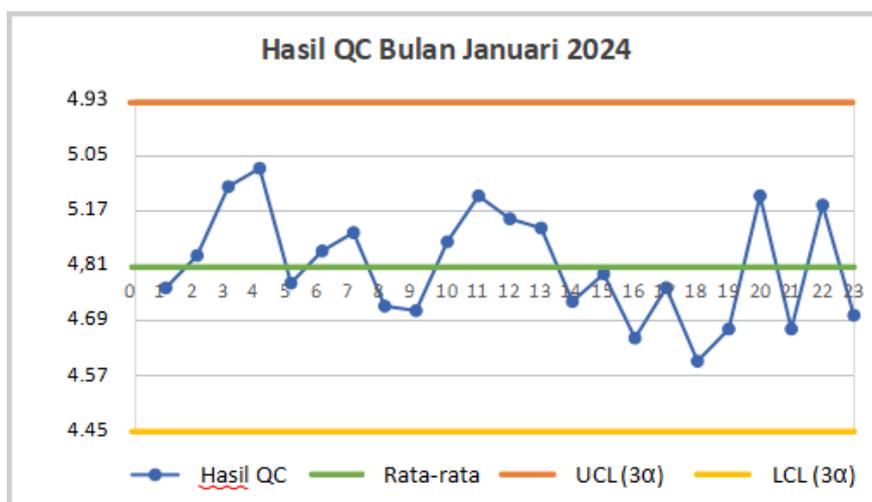
Hasil QC Pemeriksaan Asam urat dengan Grafik Kontrol Levey-Jennings Menggunakan Aturan Westgard

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan pada data bulan Januari-Maret tahun 2024 diperoleh nilai *mean* dan SD, yang selanjutnya dibuat grafik kontrol. Grafik kontrol *Levey-Jennings* pada pemeriksaan asam urat metode TOOS akan dievaluasi menggunakan aturan *Westgard*. Hasil analisis aturan *Westgard* pemeriksaan asam urat metode TOOS pada bulan Januari-Maret tahun 2024 dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Aturan Westgard Multirules System Pemeriksaan Asam Urat Metode TOOS pada Bulan Januari-Maret Tahun 2024

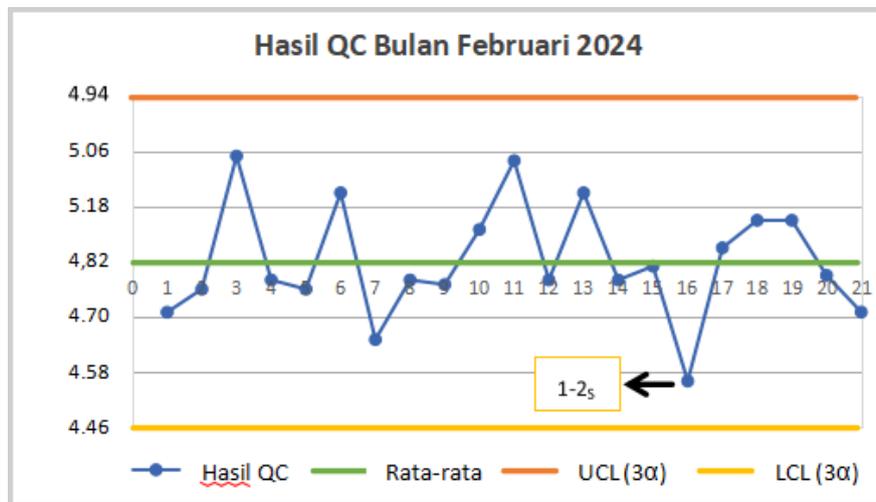
Bulan	Aturan Westgard Multirules System					
	1 _{2s}	1 _{3s}	2 _{2s}	R _{4s}	4 _{1s}	10 _x
Januari	-	-	-	-	-	-
Februari	Hari ke-16	-	-	-	-	-
Maret	-	-	-	-	-	-

Berdasarkan tabel 3 mengenai hasil analisis aturan *Westgard* pada QC pemeriksaan asam urat metode TOOS bulan Januari 2024 menunjukkan tidak terdapat penyimpangan. Grafik kontrol *Levey-Jennings* pemeriksaan asam urat metode TOOS bulan Januari 2024 dapat dilihat pada gambar 1.



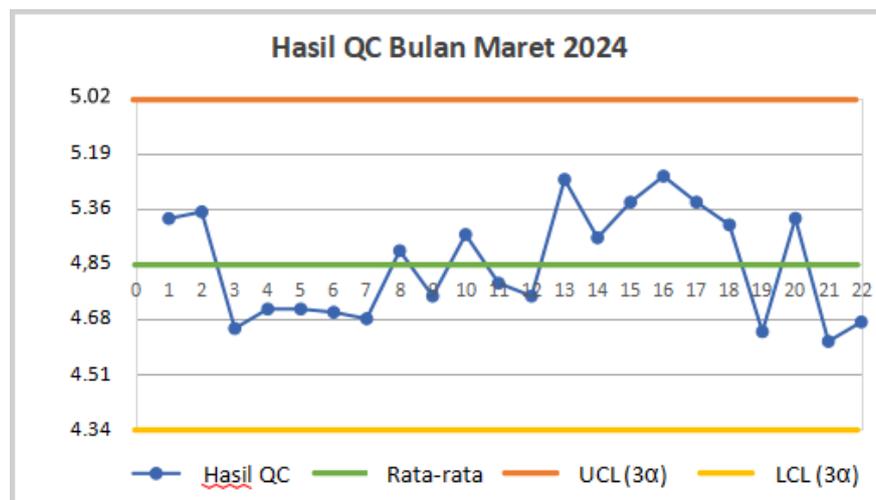
Gambar 1. Hasil QC Pemeriksaan Asam Urat pada Bulan Januari 2024

Bulan Februari 2024, pada hari ke 16 ada 1 nilai kontrol yang masuk kedalam aturan 1_{2s} yang merupakan aturan peringatan. Grafik kontrol *Levey-Jennings* pemeriksaan asam urat metode TOOS bulan Februari 2024 dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil QC Pemeriksaan Asam Urat pada Bulan Februari 2024

Bulan Maret 2024, menunjukkan tidak terdapat penyimpangan. Grafik kontrol *Levey-Jennings* pemeriksaan asam urat metode TOOS bulan Maret 2024 dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil QC Pemeriksaan Asam urat pada Bulan Maret 2024

Penentuan Nilai Tea Nilai TEa didapatkan dari CLIA. *Clinical Laboratory Improvement Amandment* merupakan aturan yang mencangkup standar penilaian yang menguji sampel manusia untuk penilaian kesehatan, mencegah atau mengobati penyakit (CDC, 2020). Nilai TEa pada parameter asam urat yaitu 17 menurut CLIA.

Nilai Six sigma Pemeriksaan Asam urat

Six sigma diperoleh dengan memasukkan nilai TEa, nilai bias, dan nilai CV dalam rumus. Nilai sigma yang diperoleh pada pemeriksaan kontrol asam urat dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Six sigma

Parameter	TEa	Januari	Februari	Maret	Rerata
Asam urat	17	8,35	8,27	5,70	7,44

Berdasarkan tabel 4 diperoleh nilai sigma pada pemeriksaan asam urat metode TOOS dari bulan Januari-Maret tahun 2024 dengan nilai sigma pada bulan Januari 8,35 sigma, bulan Februari 8,27 sigma, dan bulan Maret 5,70 sigma.

PEMBAHASAN

Presisi (CV%) dan Akurasi (d%) Pemeriksaan Asam Urat

Presisi menunjukkan seberapa dekat hasil pemeriksaan apabila dilakukan berulang dengan sampel yang sama. Presisi sering dinyatakan sebagai impresisi atau (metode ketidakteelitian) (Westgard & Westgard, 2017). Berdasarkan Tabel 1 nilai CV% pemeriksaan asam urat pada bulan Januari-Maret tahun 2024 tidak ada yang melebihi nilai CV% maksimum untuk parameter asam urat. Batas nilai CV% untuk pemeriksaan asam urat yaitu 6% (Amalia, 2022). Semakin kecil hasil nilai CV% yang didapatkan dari CV% standarnya, maka semakin teliti metode yang digunakan dan sebaliknya. Dari hasil presisi tersebut metode pemeriksaan asam urat pada penelitian ini dapat digunakan dan dipercaya.

Analisis data internal QC pada pemeriksaan asam urat, selain uji presisi dilakukan juga uji akurasi. Akurasi berfungsi untuk melihat kedekatan antara hasil dengan nilai sebenarnya (*True Value*). Akurasi dapat diukur dengan cara melihat hasil pemeriksaan kontrol harian yang dihitung sebagai nilai bias (d%). Nilai akurasi menunjukkan tingkat keakuratan suatu instrumen atau metode dalam melakukan pemeriksaan sampel (Susanto, 2021). Berdasarkan Tabel 2 perhitungan nilai bias (d%) pada pemeriksaan asam urat pada bulan Januari-Maret tahun 2024 didapatkan nilai bias yang masuk dalam rentang kontrol. Batas bias (d%) maksimum pemeriksaan asam urat yaitu kurang dari 10% (Sebayang & Amelia, 2020). Nilai bias yang masuk dalam rentang kontrol menunjukkan pengukuran pemeriksaan asam urat memiliki tingkat akurasi yang baik dan dapat diterima. Semakin kecil nilai bias (d%), maka semakin tinggi akurasi pemeriksaan yang dilakukan. Hasil nilai bias (d%) dapat berupa positif (menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari seharusnya) atau negatif (menunjukkan nilai yang lebih rendah dari seharusnya) (Karyaty, 2018).

Quality control penting dilakukan untuk menjamin hasil pemeriksaan laboratorium, meminimalkan penyimpangan dan mengetahui sumber dari penyimpangan tersebut. Penyimpangan terjadi karena adanya kesalahan analitik di laboratorium. Ada dua jenis kesalahan analitik di laboratorium yaitu kesalahan acak (*random error*) dan kesalahan sistematis (*systematic error*). Selain itu, untuk meminimalkan penyimpangan yang terjadi di laboratorium, terdapat hal-hal yang harus diperhatikan seperti pemeliharaan peralatan, reagen, kalibrasi, prosedur pemeriksaan yang benar dan sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) yang telah ditetapkan (Konoralma, et al., 2017). Dalam melakukan kegiatan QC, selain melihat presisi dan akurasi, dapat juga dilihat dari nilai *Mean*, *SD*, *CV*, grafik *Levey-Jennings* dengan kriteria *Westgard* hingga *Six sigma* (Susanto, 2021).

Evaluasi Hasil QC Pemeriksaan Asam Urat dengan Grafik *Levey-Jennings* Menggunakan Aturan *Westgard*

Penggunaan grafik *Levey-Jennings* dilakukan untuk memudahkan mendeteksi kesalahan dalam proses pemeriksaan. Deteksi kesalahan tersebut dapat digunakan dalam memperkirakan suatu pemeriksaan dapat dilakukan atau tidak pada hari tertentu. Grafik *Levey-Jennings* terdiri dari garis kontrol batas atas (*upper control limits*) dan garis kontrol batas bawah (*lower control limits*), yang ditandai dengan positif atau negatif 3SD, yang selanjutnya dievaluasi dengan aturan *Westgard* (Burtis, et al., 2008 dalam Zulkifli, 2020). Grafik kontrol *Levey-Jennings* pemeriksaan asam urat metode TOOS bulan Januari dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan grafik kontrol *Levey-Jennings* pemeriksaan asam urat metode TOOS bulan Januari, tidak ada kontrol yang keluar dari batas 1SD, 2SD maupun 3SD, sehingga nilai kontrol tidak ada yang

masuk dalam aturan *Westgard*. Grafik pemeriksaan asam urat metode TOOS pada bulan Februari ditunjukkan oleh Gambar 2. Grafik menunjukkan pada hari ke-16 terdapat satu nilai kontrol yang keluar dari batas 2SD dan masuk kedalam aturan 1_{2s} . Aturan 1_{2s} pada aturan *Westgard* merupakan peringatan yang menunjukkan adanya kesalahan acak pada pemeriksaan (Westgard, 2016). Berdasarkan gambar 3 grafik kontrol *Levey-Jennings* pemeriksaan asam urat metode TOOS pada bulan Maret, tidak ada kontrol yang keluar dari batas 1SD, 2SD maupun 3SD, sehingga nilai kontrol tidak ada yang masuk dalam aturan *Westgard*.

Aturan *Westgard* 1_{2s} yang termasuk ketentuan peringatan, dapat berkaitan dengan kesalahan acak. Kesalahan acak pada suatu pemeriksaan dapat disebabkan oleh penanganan reagen, standar dan serum kontrol yang tidak konsisten, temperatur, tegangan listrik dan kondisi ruang kerja yang tidak stabil. Faktor lain yang mungkin memengaruhi juga dapat disebabkan oleh kesalahan yang berasal dari sumber daya manusia. Beberapa diantaranya adalah adanya perbedaan waktu inkubasi, perbedaan cara homogenisasi dan kemiringan saat dilakukan pipetasi (Amani, et al., 2019).

Instrumen laboratorium yang tidak stabil biasanya memerlukan kalibrasi untuk memastikan akurasi hasil pengukuran yang dilakukan. Kalibrasi adalah proses penting yang melibatkan pengecekan dan pengaturan alat ukur dengan membandingkan suatu standar yang tertelusur dengan standar nasional maupun internasional, serta bahan referensi yang tersertifikasi (Kusmiati, et al., 2022). Berdasarkan penelitian yang dilakukan, peralatan di laboratorium kimia klinik RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga salah satunya alat *chemistry analyzer* merk Sysmex JCA-BM6010/C yang digunakan dalam penelitian ini, sudah di kalibrasi rutin setiap 1 tahun sekali. Hal tersebut menunjukkan bahwa alat yang digunakan sudah memberikan hasil pemeriksaan yang akurat selama dilakukan juga prosedur kerja dan perawatan rutin sesuai dengan yang dianjurkan

Evaluasi Six Sigma Pemeriksaan Asam Urat

Six sigma merupakan salah satu alat sistem manajemen mutu populer yang digunakan untuk perbaikan suatu proses. Pengaplikasian *six sigma* di laboratorium klinik sebenarnya adalah perkembangan dari manajemen kualitas total dengan penilaian kinerja proses yang lebih kuantitatif dengan tujuan yang lebih jelas untuk perbaikan proses. Total kesalahan atau cacat yang dilakukan di laboratorium dapat diukur dengan menggunakan metode *six sigma*. *Six sigma* dapat digunakan untuk menggambarkan peluang kesalahan per satu juta pemeriksaan (Kumar & Mohan, 2018). Nilai sigma biasa dibuat pada skala 0 hingga 6. Nilai sigma menunjukkan seberapa banyak kemungkinan kesalahan yang terjadi di laboratorium. Semakin tinggi nilai sigma, maka hasil pemeriksaan laboratorium semakin akurat. Nilai sigma $\alpha < 3$ merupakan indikasi pengerjaan prosedur yang buruk, sementara pengerjaan yang baik ditunjukkan oleh nilai sigma $\alpha > 3$ (Adiga, et al., 2015).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, nilai sigma yang diperoleh pada pemeriksaan asam urat berada pada rentang 5 sampai lebih dari 6 sigma yaitu bulan Januari 8,35 sigma, Februari 8,27 sigma, Maret 5,70 sigma, dan rerata nilai sigma yaitu 7,44 sigma. Nilai sigma minimal untuk pelaporan hasil laboratorium yaitu 3 sigma. Nilai sigma lebih dari 6 memiliki kinerja kelas dunia dan tidak diperlukan aturan QC internal yang ketat. Menurut Westgard, dengan nilai sigma $\alpha > 6$ hanya memerlukan satu level bahan kontrol yang diukur satu kali per hari dengan aturan penolakan 1_{3s} saja (Kumar & Mohan, 2018). Nilai sigma yang semakin tinggi menandakan bahwa peluang terjadinya kesalahan semakin rendah, dan sebaliknya nilai sigma yang rendah menandakan peluang terjadinya kesalahan semakin tinggi.

Pengaplikasian *six sigma* dalam kegiatan PMI dapat membantu tenaga kesehatan dalam meningkatkan kualitas pemeriksaan berdasarkan nilai sigma yang diperoleh sehingga dapat dijadikan sebagai panduan untuk merancang kegiatan PMI yang tepat. Analisis *six sigma* tidak hanya berperan dalam melakukan validasi QC, namun metode *six sigma* juga bisa digunakan

untuk memperbaiki operasional sebuah metode rutin. Suatu metode dapat dikatakan layak digunakan atau membutuhkan pengawasan dapat ditentukan dengan melihat nilai sigma yang mempertimbangkan variasi kesalahan pada metode (Westgard, 2016).

Kegiatan evaluasi hasil kontrol menggunakan metode *six sigma* pada parameter asam urat di laboratorium kimia klinik RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga tidak pernah dilakukan. Kegiatan yang telah dilakukan dari penelitian ini didapatkan data bahwa pada QC pemeriksaan asam urat di laboratorium kimia klinik RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga baik. Hasil evaluasi menggunakan metode *six sigma* mendapatkan nilai sigma yang bervariasi pada tiap bulannya. Secara keseluruhan nilai sigma yang diperoleh pada pemeriksaan asam urat mendapatkan nilai 5 sampai lebih dari 6 sigma. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dalam kegiatan QC yang dilakukan dapat dipertahankan serta ditingkatkan kembali.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian analisis *quality control* dan *six sigma* pada pemeriksaan asam urat di RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga pada bulan Januari-Maret 2024 dapat disimpulkan bahwa: Hasil presisi (CV%) pada QC pemeriksaan asam urat pada bulan Januari-Maret tahun 2024 tidak ada yang melampaui batas CV maksimum. Hasil akurasi (d%) pada QC pemeriksaan asam urat berada dibawah nilai maksimum 10%. Hasil evaluasi grafik *Levey-Jennings* pada QC pemeriksaan asam urat terdapat nilai kontrol yang mengikuti aturan *Westgard* yaitu masuk dalam aturan peringatan 1_{2s} pada bulan Februari di hari ke-16. Nilai sigma tertinggi pada pemeriksaan asam urat yaitu 8,35 pada bulan Januari 2024.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti menyampaikan terimakasih atas dukungan, bimbingan, saran dan masukan kepada dosen pembimbing, dosen penguji, orang tua, rekan-rekan TLM angkatan 2020, RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga yang sudah memberikan izin untuk melakukan penelitian ini dan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang sudah memberi bantuan dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiga, U. S., Preethika, A., & Swathi, K. (2015). Sigma metrics in clinical chemistry laboratory: A guide to quality control. *Al Ameen J Med*, 8(4), 281-287.
- Amalia, D. (2022). Gambaran Nilai Presisi, Impresisi Dan Total Eror Pada Serum Kontrol Normal Dan Serum Kontrol Low Pada Pemeriksaan Albumin. *Skripsi*. Yogyakarta: Program Studi Diploma III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Amani, F. F., Rinaldi S. F., Ridwana S., & Kurniawan, E. (2019). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Hasil QC Pada Pemeriksaan Glukosa, Kolesterol Total, dan Asam Urat. *Jurnal Riset Kesehatan*, 11(2), 274-279.
- Center for Disease Control and Prevention (CDC). (2020). *Clinical Laboratory Improvement Amandement (CLIA)*. National Center for Environmental Health, US.
- Ferdiani, F. D. N., & Yuliana, N. (2021). Pengaruh Penyuluhan Kesehatan Diet Gout Arthritis terhadap Tingkat Pengetahuan Lansia di Desa Karangmojo. *Jurnal Stethoscope*, 2(1), 32-38.

- Fuadi, R. (2019). Using Six Sigma To Evaluate Analytical Performance Of Hematology Analyzer. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 25(2), 65-169.
- Handayati, A., & Woelansari, E. D. (2019). Gambaran Pemantapan Mutu Eksternal Laboratorium Parameter Eritrosit Dan Trombosit Di Puskesmas Wilayah Kabupaten Mojokerto. *Jurnal Analis Kesehatan Sains*, 8(2), 7-9.
- Hartini, S., & Suryani, M. E. (2016). Uji Kualitas Serum Simpanan Terhadap Kadar Kolesterol Dalam Darah Di Poltekkes Kemenkes Kaltim. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(1), 65-69.
- Karyaty, R. (2018). Analisis Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Glukosa Darah Di Balai Laboratorium Kesehatan Daerah provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Medilab Mandala wahyo Kendari*, 2(2):39-46.
- Kumar, B. V., & Mohan, T. (2018). Sigma metrics as a Tool for Evaluating The Performance of Internal Quality Control in a Clinical Chemistry Laboratory. *Journal of Laboratory Physicians*, 10(2), 194-199.
- 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. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabS)*, 3(1), 27-37.
- Konoralma, K., Tumbol, M. V., Farm, S., Kes, A. M., & Septyaningsih, N. P. (2017). Gambaran Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Glukosa Darah di Laboratorium RSU GMIM Pancaran Kasih Manado. *Prosiding Seminar Nasional Tahun 2017*. 1(2). 5 Novermber 2018. *Politeknik Kesehtan Manado*. 337-346.
- Sebayang, R., & Amelia, D. (2020). Perbedaan Kadar Asam Urat Darah Puasa dan Tidak Puasa Pada Mahasiswa/I Prodi D. IV Analis Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Saemakers Perdana*, 3(2), 299-305.
- Siregar., Maria Tuntun., Wieke Sri Wulan., Doni Setiawan., & Anik Nuryati. (2018). *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) Kendali Mutu*. Vol. 7. 2018 th ed. edited by B. A. Darmanto. Jakarta
- Susanto, D.R. (2021). Gambaran Hasil Pengukuran Matrik Sigma pada Parameter Glukosa, Kolesterol, dan Kreatinin Di RSU Aisyiyah Ponorogo. *Skripsi*. Yogyakarta: Program Studi Diploma VI Teknologi Laboratorium Medis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
- Westgard, S. (2016). *Quantitattng Quality: Best Practices for Estimating Sigma-Metric*. USA. Abbott Diagnostics.
- Westgard, J., O & Westgard, S. A. (2017). Measuring Analytical Quality: Total Analytical Error Versus Measurement Uncertainty. *In Clinical in Laboratory Medicine*, 37(1), 1-13.
- Westgard, S., Bayat, H., & Westgard, J. O. (2018). Analytical Sigma metrics: A review of Six Sigma implementation tools for medical laboratories. *Journal Biochemia Medica*, 28(2), 174-185.
- Yudita, F., Purbayanti, D., Ramdhani, F. H., & Jaya, E. (2023). Evaluasi Kontrol Kualitas Pemeriksaan Glukosa Darah di Laboratorium X Palangka Raya: *Evaluation of Quality Control of Blood Glucose Examination in Laboratory X Palangka Raya*. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 5(2), 358-365.
- Zulkifli, I.H. (2020). Ketelitian dan Evaluasi Grafik Kontrol Levey Jennings Pemeriksaan Kadar Asam Urat menggunakan Pooled Sera. *Skripsi*. Yogyakarta: Program Studi Diploma VI Teknologi Laboratorium Medis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.