

## ANALISIS *QUALITY CONTROL* PEMERIKSAAN UREUM DAN KREATININ METODE *SIX SIGMA* DI LABORATORIUM RS BHAYANGKARA POLDA DIY PERIODE JULI-SEPTEMBER 2024

Nehlam Nur Aini<sup>1\*</sup>, Aji Bagus Widyantara<sup>2</sup>, Chairil Anwar<sup>3</sup>

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta<sup>1,2,3</sup>

\*Corresponding Author : nehlnuraini@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai dari hasil *Quality Control* pada pemeriksaan ureum dan kreatinin menggunakan metode *Six Sigma* di laboratorium RS Bhayangkara Polda DIY. Dengan menggunakan strategi *cross-sectional*, penelitian ini memberikan hasil analitis deskriptif. Populasi penelitian ini adalah hasil pemeriksaan kendali mutu ureum dan kreatinin yang dilakukan pada tahun 2024 di laboratorium Rumah Sakit Bhayangkara oleh Kepolisian Daerah Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang berasal dari pemeriksaan kendali mutu ureum dan kreatinin pada bulan Juli, Agustus, dan September, dengan data dianalisis menggunakan Microsoft Excel. Temuan studi ini menunjukkan bahwa nilai CV% (Presisi) yang didapat pada pemantapan mutu internal pemeriksaan ureum pada menjabarkan Juli- September yaitu 4,65%, 3,98%, 3,08% dengan rata-rata 2,65% dan pemeriksaan kreatinin pada bulan Juli- September yaitu 5,43%, 6,36%, 2,75% dengan rata-rata 4,85%. Nilai bias% (Akurasi) yang didapat pada pemantapan mutu eksternal siklus dua pada pemeriksaan ureum yaitu -0,65% dan pada pemeriksaan kreatinin yaitu -3,31%. Nilai *Six Sigma* yang didapatkan untuk pemeriksaan ureum sebesar 3,64 dan untuk pemeriksaan Kreatinin sebesar 3,78. Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan nilai Presisi maksimum (CV%) untuk pemeriksaan ureum adalah  $\pm 8\%$  dan pemeriksaan kreatinin  $\pm 6\%$  dan nilai akurasi pemeriksaan ureum  $\pm 9\%$  dan pemeriksaan kreatinin  $\pm 15\%$ , dan nilai *Six Sigma* berada pada nilai 3 dengan kualitas baik yang berarti hasil pemeriksaan yang dikeluarkan valid dan dapat dipertanggung jawabkan.

**Kata kunci** : kreatinin, *quality control*, *six sigma*, ureum

### ABSTRACT

*This study aims to determine the value of quality control results in urea and creatinine examinations using the Six Sigma method at the Bhayangkara Hospital laboratory of the Yogyakarta Regional Police. Using a cross-sectional strategy, this study provides descriptive analytical results. The population of this study is the results of urea and creatinine quality control examinations conducted in 2024 at the Bhayangkara Hospital laboratory by the Yogyakarta Regional Police. This study uses secondary data derived from urea and creatinine quality control examinations in July, August, and September, with data analyzed using Microsoft Excel. The findings of this study indicate that the CV% (Precision) values obtained in the internal quality assurance of urea examination in July-September were 4.65%, 3.98%, 3.08% with an average of 2.65% and creatinine examination in July- September were 5.43%, 6.36%, 2.75% with an average of 4.85%. The bias% (Accuracy) value obtained in the external quality assurance cycle two for urea examination was -0.65% and for creatinine examination was - 3.31%. The Six Sigma value obtained for urea examination was 3.64 and for creatinine examination was 3.78. Based on the results of the research that has been carried out, the maximum precision value (CV%) for urea examination is  $\pm 8\%$  and creatinine examination is  $\pm 6\%$  and the accuracy value for urea examination is  $\pm 9\%$  and creatinine examination is  $\pm 15\%$ , and the Six Sigma value is at 3 with good quality, which means that the examination results issued are valid and can be accounted for.*

**Keywords** : creatinine, *quality control*, *six sigma*, urea

### PENDAHULUAN

Laboratorium kesehatan di masyarakat memiliki peran yang signifikan dalam meningkatkan akses serta kualitas layanan kesehatan untuk publik. Untuk

menyelenggarakannya, diperlukan manajemen yang efektif dan pengendalian kualitas hasil laboratorium agar dapat menghasilkan hasil yang akurat dan dapat diandalkan. Setiap parameter pemeriksaan di laboratorium harus dipantau dan dilakukan pemeriksaan kualitas secara rutin untuk meminimalkan kemungkinan kesalahan yang dapat terjadi di dalam laboratorium (Parwati, 2022). Setiap laboratorium kesehatan menerapkan metode yang berbeda dalam melakukan pemeriksaan untuk memastikan bahwa hasil yang dihasilkan akurat dan dapat diandalkan. Berdasarkan hal ini, setiap laboratorium kesehatan diharuskan memiliki standar referensi untuk setiap parameter pemeriksaan, yang bertujuan untuk mengurangi kesalahan yang dapat memengaruhi hasil pemeriksaan (Aulia, 2021).

Ginjal mengeluarkan 95% urea yang disintesis hati sebagai produk sampingan pemecahan protein, sementara feses mengandung 5% sisanya. Karena filtrasi glomerulus harus turun setengahnya sebelum kadar urea darah dapat meningkat, pengukuran konsentrasi urea darah menunjukkan bahwa jika ginjal tidak mengeluarkan cukup urea, kadar urea darah akan naik di atas batas normal. Jika kadar kreatinin dan urea serum Anda tinggi, berarti ginjal Anda rusak. Jika kadar urea Anda tinggi, berarti kerusakan ginjal Anda serius. (Puguh, 2016) Uremia dan keracunan urea dapat terjadi akibat kadar urea darah yang terlalu tinggi. Hati, ginjal, dan pankreas memproduksi kreatin, yang dimetabolisme menjadi kreatinin dan selanjutnya diangkut ke organ lain, termasuk otak dan otot rangka. Peningkatan kadar kreatinin darah merupakan gejala gangguan fungsi ginjal (Alviani, 2016). Menurut Verdiansyah (2016), kisaran normal kreatinin darah pada orang dewasa adalah 0,8-1,4 mg/dL untuk pria, 0,6-1,2 mg/dL untuk wanita, dan 0,2-1,0 mg/dL untuk anak-anak.

Sebagai proses operasi standar, laboratorium kesehatan menerapkan jaminan mutu internal (IQA) untuk menjamin dan meningkatkan presisi hasil tes. Untuk menghindari kesalahan dan memastikan hasil yang akurat, penerapan IQA sangatlah penting. Dalam penerapan *Quality Control* merupakan langkah krusial. Menurut Aditia *et al.* (2024), *Quality Control* ini dapat membantu mengevaluasi alat yang menganalisis sampel pasien dan memastikan keandalan hasil tes. Setiap laboratorium klinis yang melakukan pengujian secara rutin melakukan pengendalian mutu. Tujuan dari tugas ini adalah memantau dan menilai proses selama fase analisis. Memastikan proses analisis akurat dan presisi sekaligus mendeteksi kesalahan pengujian merupakan salah satu tujuan utama pengendalian mutu. Menurut Tuntun *et al.* (2018), temuan pengendalian mutu dapat digunakan untuk memverifikasi apakah proses pengujian berjalan dengan baik dan dalam kondisi ideal, serta untuk menetapkan validitas dan reliabilitas hasil pengujian pada sampel pasien.

Ketika tiba saatnya untuk pengendalian mutu, salah satu alat dalam sistem manajemen mutu adalah Six Sigma. Memperbaiki, mengukur, menyelidiki, menganalisis, dan mengevaluasi suatu masalah merupakan bagian dari Six Sigma, sebuah prosedur yang digunakan untuk meningkatkan mutu. Untuk melakukan studi ini, sumber masalah harus diidentifikasi (Marlin *et al.*, 2024). Karakteristik kinerja analitis dapat disimpulkan dari nilai-nilai sigma. Menurut Westgard *et al.* (2018), persamaan Six Sigma tradisional ( $\sigma$ ) =  $(\%TEa - \%Bias) / \%CV$  digunakan untuk menentukan nilai-nilai sigma.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang sudah dilangsungkan, ditemukan bahwa di laboratorium RS Bhayangkara Polda DIY, pemeriksaan ureum dan kreatinin sering dilangsungkan, dengan permintaan mencapai 200-300 tes per bulan. Dalam periode tiga bulan dari Juli hingga September, pemeriksaan ureum dan kreatinin dapat mencapai 900-1.000 tes. Tes urine dan kreatinin semakin populer, sehingga penting untuk melakukan pemeriksaan kendali mutu secara berkala. Hal ini memicu sebuah studi yang menyelidiki keandalan hasil kendali mutu Six Sigma untuk tes urea dan kreatinin. Penjaminan mutu internal menggunakan Six Sigma dapat menunjukkan seberapa sering kesalahan terjadi dan jenis penyimpangan apa yang terjadi dalam setiap proses (Apriansyah, *et al.*, 2021).

## METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data sekunder yang dikumpulkan dari pemeriksaan kontrol harian urea dan kreatinin menggunakan bahan kontrol komersial yang identik secara bersamaan. Penelitian ini bersifat deskriptif analitis dan menggunakan pendekatan *cross-sectional*. Hasil pemeriksaan urea dan kreatinin dari analisis Kendali Mutu (KMU) serum darah merupakan variabel terikat dalam penelitian ini, dengan nilai *Six Sigma* dari hasil pemeriksaan tersebut sebagai variabel bebas. Data kami berasal dari temuan Kendali Mutu pemeriksaan urea dan kreatinin yang dilakukan di laboratorium Rumah Sakit Bhayangkara oleh Kepolisian Daerah Yogyakarta dari bulan Juli hingga September. Ini adalah kumpulan data sekunder. Alat analisis kimia klinik yang disebut Indiko Plus 864 digunakan dalam penelitian ini. Pengukuran nilai *Six Sigma* pada parameter pemeriksaan urea dan kreatinin digunakan untuk analisis data. Pemeriksaan dilakukan di laboratorium Rumah Sakit Bhayangkara oleh Kepolisian Daerah Yogyakarta dari bulan Juli hingga September. Sejumlah uji statistik dilakukan terhadap data yang terkumpul menggunakan program Microsoft Excel. Uji-uji ini meliputi penentuan nilai TEa, deviasi standar (SD), bias (%d), dan koefisien variasi (KV). Langkah terakhir adalah mengevaluasi hasil *Six Sigma* yang diperoleh.

## HASIL

### Hasil Perhitungan Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Ureum

Merujuk pada temuan studi yang sudah dilangsungkan melalui penerapan data kontrol kualitas internal pada alat *Indiko Plus 864 Clinical Chemistry Analyzer*, yang mencakup 92 data, diperoleh hasil perhitungan pemantapan mutu internal dengan nilai rata-rata (Mean), deviasi standar (SD), dan koefisien variasi (CV%) untuk pemeriksaan ureum yang menggunakan metode enzimatik. Hasil perhitungan *Quality Control* untuk pemantapan mutu internal pemeriksaan ureum dengan metode enzimatik selama bulan Juli hingga September tahun 2024 disajikan dalam tabel 1.

**Tabel 1.** Data Mean, Standard Deviation (SD) dan Coefficient Variation (CV%) Pemeriksaan Ureum

Bulan	Mean	Standard Deviation (SD)	Coefficient Variation (CV%)
Juli	38,06	1,77	4,65
Agustus	35,72	1,42	3,98
September	37,95	1,17	3,08
Rata-rata			2,65

Berdasarkan pada tabel 1, didapatkan nilai Mean, Standard Deviation (SD) dan Coefficient Variation (CV%) Pemeriksaan ureum menggunakan metode enzimatik pada Juli-September tahun 2024 yaitu Mean pada bulan Juli 38,06 mg/dL, Agustus 35,72 mg/dL dan September 37,95 mg/dL kemudian SD pada Juli 1,77 mg/dL, Agustus 1,42 mg/dL dan September 1,17 mg/dL. Nilai CV% pada bulan Juli sebesar 4,65%, Agustus 3,98% dan September 3,08% dengan nilai rata-rata CV% sebesar 2,65%.

### Hasil Perhitungan Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Kreatinin

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan data kontrol kualitas internal sebanyak 92 data pada alat *Indiko Plus 864 Clinical Chemistry Analyzer* periode bulan Juli-September tahun 2024 didapatkan hasil dari perhitungan pemantapan mutu internal dengan nilai Mean, SD dan CV% Pemeriksaan kreatinin menggunakan metode enzimatik. Temuan dari perhitungan *Quality Control* pemantapan mutu internal pemeriksaan kreatinin

metode enzimatik pada bulan Juli- September tahun 2024 setiap bulannya ditampilkan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Data *Mean*, *Standard Deviation* (SD) dan *Coefficient Variation* (CV%) Pemeriksaan Kreatinin

Bulan	<i>Mean</i>	<i>Standard Deviation</i> (SD)	<i>Coefficient Variation</i> (CV%)
Juli	2,21	0,12	5,43
Agustus	2,20	0,14	6,36
September	2,18	0,16	2,75
Rata-rata			4,85

Berdasarkan pada tabel 2, didapatkan nilai *Mean*, *Standard Deviation* (SD) dan *Coefficient Variation* (CV%) Pemeriksaan kreatinin menggunakan metode enzimatik pada Juli-September tahun 2024 yaitu *Mean* pada Juli 2,21 mg/dL, Agustus 2,20 mg/dL dan September 2,18 mg/dL kemudian SD pada bulan Juli 0,12 mg/dL, Agustus 0,14 mg/dL dan September 0,16 mg/dL. Nilai CV% pada bulan Juli sebesar 5,43%, Agustus 6,36% dan September 2,75% dengan nilai rata-rata CV% sebesar 4,85%.

### Hasil Perhitungan Pemantapan Mutu Eksternal Pemeriksaan Ureum

Merujuk pada temuan studi yang suda dilangsungkan bisa didapat temuan perhitungan pemantapan mutu eksternal dengan nilai *Mean*, *True Value*/Nilai Target dan Bias (d%) Pemeriksaan ureum menggunakan metode enzimatik. Temuan dari perhitungan *Quality Control* pemantapan mutu eksternal pemeriksaan ureum metode enzimatik pada Juli-September tahun 2024 ditampilkan pada tabel 3.

**Tabel 3.** Data *Mean*, *True Value*/Nilai Target dan Bias (d%) Pemeriksaan Ureum

Kelompok	<i>Mean</i>	<i>True Value</i>	<i>Bias</i> (d%)
Metode	32,90	31,82	3,39
Alat	32,90	31,45	4,61
Reagen	32,90	31,82	15,35
Rata-rata			-0,65

Berdasarkan pada tabel 3, didapatkan nilai *Mean*, *True Value* dan Bias (d%) Pemeriksaan ureum menggunakan metode enzimatik pada bulan Juli-September tahun 2024 yaitu *Mean* pada *External Quality Assurance Service* yaitu 32,90 kemudian *True Value*/Nilai Target untuk Metode 31,28 Alat 31,45 dan Reagen 31,82 dengan nilai rata-rata 246,64. Nilai Bias (d%) untuk Metode 3,39%, Alat 4,61% dan Reagen 15,35% dengan nilai rata-rata Bias (d%) sebesar -0,65%.

### Hasil Perhitungan Pemantapan Mutu Eksternal Pemeriksaan Kreatinin

Merujuk pada studi yang sudah dilangsungkan bisa didapat temuan dari perhitungan pemantapan mutu eksternal dengan nilai *Mean*, *True Value*/Nilai Target dan Bias (d%) Pemeriksaan kreatinin menggunakan metode enzimatik. Temuan dari perhitungan *Quality Control* pemantapan mutu eksternal pemeriksaan kreatinin metode enzimatik bulan Juli-September tahun 2024 ditampilkan pada tabel 4. Berdasarkan pada tabel 4, didapatkan nilai *Mean*, *True Value* dan Bias (d%) Pemeriksaan Kreatinin menggunakan metode enzimatik pada Juli-September tahun 2024 yaitu *Mean* pada *External Quality Assurance Service* yaitu 1,70 kemudian *True Value*/Nilai Target untuk Metode 1,80 Alat 1,68 dan Reagen 1,80 dengan nilai rata-rata 1,76. Nilai Bias (d%) untuk Metode -5,56%, Alat 1,19% dan Reagen -5,56% dengan nilai rata-rata Bias (d%) sebesar -3,31%.

**Tabel 4. Data Mean, True Value/Nilai Target dan Bias (d%) Pemeriksaan Kreatinin**

Kelompok	Mean	True Value	Bias (d%)
Metode	1,70	1,80	-5,56
Alat	1,70	1,68	1,19
Reagen	1,70	1,80	-5,56
Rata-rata			-3,31

**Nilai TEa**

Nilai *Total Error Alloeable* (TEa) sudah bersifat pasti dan diambil dari data *Clinical Laboratories Improvement Act* (CLIA) *guidelines*, nilai total kesalahan dalam suatu pemeriksaan yang diperbolehkan atau mendapat toleransi. Nilai TEa dapat dilihat dari peraturan atau regulasi yang telah dikeluarkan atau ditetapkan oleh organisasi atau badan internasional seperti *Clinical Laboratories Improvement Act* (CLIA). Nilai TEa untuk pemeriksaan ureum dan kreatinin ditampilkan pada tabel 5.

**Tabel 5. Nilai TEa Pemeriksaan Ureum dan Kreatinin**

Pemeriksaan Nilai TEa (%)	
Ureum	9
Kreatinin	15

**Hasil Perhitungan Nilai Six Sigma Pemeriksaan Ureum**

Skor *Six Sigma* diukur menggunakan rumus TEa dikurangi nilai bias (d%) pada PME dan CV (%) PMI. Skor *Six Sigma* yang didapat dijabarkan pada tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Perhitungan Six Sigma Pemeriksaan Ureum**

Parameter	Hasil			
	TEa	CV% (PMI)	d% (PME)	Sigma
Ureum	9	2,65	-0,65	3,64

Berdasarkan pada tabel 6, diperoleh skor *Six Sigma* pada pemeriksaan ureum metode enzimatik pada Juli-September tahun 2024 sebesar 3,64 sigma.

**Hasil Perhitungan Nilai Six Sigma Pemeriksaan Kreatinin**

Nilai *Six Sigma* diukur melalui menggunakan rumus TEa dikurangi nilai bias (d%) pada PME dan CV (%) PMI. Skor *Six Sigma* yang didapat pada pemeriksaan kreatinin dijabarkan di tabel 7.

**Tabel 7. Hasil Perhitungan Six Sigma Pemeriksaan Kreatinin**

Paramete r	Hasil			
	TEa	CV% (PMI)	d% (PME)	Sigma
Kreatinin	15	4,85	-3,31	3,78

Berdasarkan pada tabel 7, didapatkan nilai *Six Sigma* pada pemeriksaan kreatinin metode enzimatik pada bulan Juli-September tahun 2024 sebesar 3,78 sigma.

**PEMBAHASAN**

*Six Sigma* merupakan salah satu metode dari sistem manajemen mutu yang dapat digunakan ketika akan melakukan *Quality Control*. *Six Sigma* adalah pendekatan peningkatan kualitas yang melibatkan pengukuran, investigasi, analisis, dan evaluasi suatu masalah. Menemukan akar permasalahan merupakan langkah pertama dalam studi ini (Marlin, *et al.*,



2024). Tidak terdapat data yang melampaui batas maksimum CV% untuk uji ureum dan kreatinin yang dilakukan pada periode Juli hingga September 2024, berdasarkan Tabel 1 dan 2. Berdasarkan statistik CLIA, terdapat batas atas CV% untuk uji ureum dan 6% untuk uji kreatinin (Kemenkes RI, 2016). Tingkat akurasi yang tinggi dapat menghasilkan hasil yang sama atau sangat mirip jika pengujian diulang. Oleh karena itu, nilai yang lebih kecil (CV%) dari nilai maksimum (CV%) menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi, yang lebih disukai. Nilai yang lebih kecil (CV%) menunjukkan bahwa sistem atau metode yang digunakan lebih presisi; presisi (akurasi) umumnya dinyatakan sebagai ketidakakuratan suatu metode pengujian, dan nilai (CV%) ditentukan oleh nilai SD. Peralatan, protokol pengujian, fluktuasi suhu, kesalahan kalibrasi, dan kualitas sampel merupakan sumber potensial ketidakakuratan (Kusmiati, *et al.*, 2022).

Berdasarkan nilai bias rata-rata per kelompok (metode, peralatan, dan reagen) dari siklus kedua penjaminan mutu eksternal (QQA) untuk uji urea dan kreatinin, tabel 3 dan 4 menampilkan data bias (d%) untuk uji tersebut. Karena data penelitian dikumpulkan dari Juli hingga September 2024, yaitu saat kegiatan siklus kedua QQA dilakukan, penelitian ini menggunakan data dari siklus tersebut. Investigasi tidak menemukan nilai bias (d%) yang lebih tinggi dari bias maksimum (d%). Berdasarkan data CLIA, batas atas bias (dalam derajat) untuk uji urea adalah  $\pm 9\%$  dan untuk kreatinin adalah  $\pm 15\%$ . Karena akurasi pemeriksaan meningkat seiring dengan penurunan bias (d%), hal ini menunjukkan tingkat akurasi yang memuaskan. Angka positif atau negatif untuk bias (d%) dimungkinkan. Jika nilainya negatif, maka nilai sebenarnya lebih rendah dari yang ditampilkan, dan sebaliknya jika positif (Bhattarai *et al.*, 2022).

Tabel 6 dan 7 menyediakan data yang digunakan untuk menghitung hasil *Six Sigma*. Hasil ini didasarkan pada: nilai bias (d%) dari aktivitas PME, CV% dari aktivitas PMI, dan nilai TEa, yang telah ditentukan oleh Undang-Undang Peningkatan Laboratorium Klinis (CLIA) untuk parameter pemeriksaan urea sebesar 9% dan pemeriksaan kreatinin sebesar 15%. Nilai sigma ditentukan dengan mengurangi nilai bias (d%) PME dari nilai (CV%) PMI, lalu membagi hasilnya dengan TEa. Akurasi yang dapat diterima sebesar 93,3% dicapai oleh uji urea dengan nilai sigma 3,64 dan uji kreatinin dengan nilai sigma 3,78. Dalam praktik laboratorium klinis, terdapat beberapa tingkatan six-sigma: nilai lebih dari 6 menandakan kinerja proses analitik yang ideal, 5-6 sigma menandakan kinerja yang sangat baik, 4-5 sigma menandakan kinerja yang baik, 3 sigma menandakan hasil yang dapat diterima, dan kurang dari 3 sigma menandakan kinerja prosedur yang buruk (Yudhita, *et al.*, 2023).

Skor *Six Sigma* umumnya dapat diterapkan dalam menetapkan karakteristik dari kinerja analitik pada pemeriksaan di laboratorium. Nilai *Six Sigma* dapat diukur melalui cara penerapan persamaan standar *Six Sigma*  $(\%TEa - \%Bias) / \%CV$  (Westgard, *et al.*, 2018). Beberapa hal yang perlu diperhatikan ketika hendak menentukan nilai sigma yaitu dengan melihat ketidakakuratan metode, seperti pada standar deviasi (%SD) atau *Coefficient Variation* (%CV) yang dihitung dari data QC rutin, ketidaktelitian metode, misalnya bias (d%), *Total Error allowable* (TEa), misalnya kriteria dari CLIA (Marlin, *et al.*, 2024). Salah satu tujuan dilakukannya *Quality Control* yaitu untuk mendeteksi adanya kesalahan yang terjadi dan untuk menilai kualitas data analitik pemeriksaan yang dikeluarkan.

Menurut Siregar (2018) terdapat dua jenis kesalahan analitik yang dapat terjadi didalam laboratorium yaitu kesalahan acak (*Random Error*) dan kesalahan sistematis. Berbagai faktor dapat memengaruhi proses pengukuran, yang menyebabkan kesalahan acak, suatu bentuk kesalahan analitis. Ukuran ketepatan (presisi) suatu pemeriksaan dapat berupa kesalahan acaknya. Suhu ruangan, tegangan listrik, penanganan reagen yang tidak tepat, dan serum kontrol yang salah merupakan contoh kesalahan acak yang tidak dapat diprediksi. Memastikan peralatan stabil dan memantau suhu dapat membantu mengurangi tingkat kesalahan acak. Kapan pun Anda perlu mengkalibrasi peralatan, metode pemipetan,

pencampuran, atau waktu inkubasi, pastikan untuk menggunakan bahan kontrol dengan nomor lot yang sama. Selalu ikuti standar saat melakukan investigasi (Siregar, *et al.*, 2018).

Berbagai faktor memengaruhi proses pengukuran, dan salah satunya adalah kesalahan sistematis, yang merupakan jenis kesalahan analitis yang diprediksi. Salah satu indikator tingkat akurasi suatu pemeriksaan adalah kesalahan sistematis. Kesalahan sistematis dapat menyebabkan hasil yang tidak akurat dengan kadar konsistensi yang tinggi ataupun rendah. Beberapa kemungkinan yang dapat menjadi penyebab dari kesalahan sistematis yaitu reagen yang digunakan telah mendekati tanggal kadaluwarsa, turunnya kualitas kalibrator, perubahan nilai lot pada reagen, standar kalibrasi yang tidak tepat, dan juga penggunaan reagen yang tidak sesuai (Amani, *et al.*, 2019)

## KESIMPULAN

Merujuk pada studi yang sudah dilaksanakan mengenai penerapan *Six Sigma* dalam sistem manajemen mutu dan *Quality Control* menunjukkan bahwa metode ini cukup efektif dalam meningkatkan kualitas pemeriksaan laboratorium, khususnya untuk parameter ureum dan kreatinin. Data yang diperoleh dari pemeriksaan menunjukkan bahwa nilai *mean*, *Standar Deviasi* (SD), dan *Coefficient Variation* (CV) berada dalam batas yang ditetapkan oleh CLIA, hal ini dapat mengindikasikan tingkat ketelitian yang tinggi. Skor bias (d%) yang didapat tidak melampaui batas maksimum, menunjukkan bahwa akurasi hasil pemeriksaan dapat diterima. Perhitungan nilai *Six Sigma* untuk pemeriksaan ureum dan kreatinin masing-masing adalah 3,64 sigma dan 3,78 sigma, yang menunjukkan tingkat akurasi yakni sejumlah 93,3%. Temuan tersebut menjabarkan bahwa kinerja analitik berada dalam kategori yang baik, meskipun masih ada ruang untuk perbaikan menuju kinerja yang lebih ideal. Penting untuk memperhatikan faktor yang bisa mempengaruhi ketelitian dan akurasi seperti alat, prosedur uji dan kualitas sampel. Kesalahan analitik yang dapat terjadi baik acak maupun sistematis harus dikelola dengan baik untuk memastikan hasil yang konsisten dan akurat. Dengan demikian, penerapan *Six Sigma* dan *Quality Control* di laboratorium klinis dapat membantu dalam mendeteksi kesalahan dan meningkatkan kualitas data analitik yang dihasilkan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada dosen pembimbing dan penguji yang sudah membimbing penulis untuk menyusun dan menyelesaikan studi ini. Penulis turut menyampaikan berterima kasih untuk Fakultas Ilmu Kesehatan Prodi D4 Teknologi Laboratorium Medis, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta yang telah memberikan surat izin penelitian dan bagi pihak RS Bhayangkara Polda DIY yang sudah menyediakan izin bagi penulis dalam melaksanakan studi serta pengambilan data.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditia, E. Y., Kurnaeni, N., Rinaldi, S. F., Nurhayati, D., (2024). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Hasil *Quality Control* Pada Pemeriksaan Ureum Dan Kreatinin Di Laboratorium Pramita Cimahi. *Journal Of Medical Laboratory And science*. 4(1). 56-62.
- Alviani, V. (2016). Pemeriksaan Kadar Kreatinin Menggunakan Alat Fotometer dan *Automated Chemistry Analyzer* Pada Pasien Gagal Ginjal di RSUD Ciamis Tahun 2016. *Skripsi*. Ciamis: Program Studi D3 Analisis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Ciamis.
- Amani, F. F., Rinaldi S. F., Ridwanna S., and Kurniawan, E. (2019). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Hasil QC Pada Pemeriksaan Glukosa, Kolesterol Total, dan Asam Urat.

- Jurnal Riset Kesehatan. 11(2), 274-279.
- Apriansyah P, R., Dewi, Y, K., & Setiawan, D. (2021). Aplikasi Metrik Sigma Dalam Pemantapan Mutu Internal Pada Pemeriksaan Ureum Disalah Satu Laboratorium Rumah Sakit Kabupaten Pangandaran. *JoIMedLabS*, 2(2), 175–184.
- Aulia, H. M., (2021). Analisis Hasil Kontrol Kualitas Pemeriksaan Trombosit dan Hematokrit di Laboratorium RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta. *Skripsi*. Yogyakarta: Program Studi Diploma IV Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta.
- Bhattarai, K., Joshi, B, R., Basnet, D., (2022). *Assesment Of Accuracy And Precision Statistics In Routine Biochemistry Autoanalyzer Using Internal Quality Control Specimens In A Tertiary Care Hospital Laboratory*. *Journal of chitwan Medical College*. 12 (40), 51-58.
- Fauziyyah, A. F., Feisal, R. S., Surya, R., & Entuy, K. (2019). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Hasil QC pada Pemeriksaan Glukosa Kolsterol Total, dan Asam Urat. *Jurnal Riset Kesehatan*, 11(2), 274–279.
- 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.
- Marlin, W., Widyantara, A. B., Rahmawati, Y., (2024). Analisis Hasil Quality Control Pemeriksaan Ureum Dan Kreatinin Dengan Metode *SIX SIGMA* Di RSU PKU Muhammadiyah Yogyakarta Tahun 2023. *Jurnal Kesehatan Tambusai*. 5(3). 9117-9125.
- Parwati, P. A. (2022). Peningkatan Pengetahuan Petugas Ahli Teknologi Laboratorium Medis (ATLM) di Klinik Utama Bunga Emas Terkait Manajemen Laboratorium. *Jurnal Pengabdian Barelang*, 4(2).
- Puguh, D. (2016). Hubungan Antara Kadar Ureum Dengan Kadar Hemoglobin Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik. *Skripsi*. Purwokerto: Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Siregar, M. T., Wulan, W. S., Setiawan, D., & Nuryati. (2018). Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM): *Kendali Mutu*. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Tuntun, S.M., Wieke, S.W., Setiawan, D., & Nuryati, A. (2018). Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) Kendali Mutu. Jakarta: B. A. Darmanto.
- Verdiansah. (2016). Pemeriksaan Fungsi Ginjal. *Jurnal kedokteran*, 43(2), 148-154.
- Westgard, S., Bayat, H., & Westgard, J. O. (2018). *Analytical sigma metrics: A review of Six Sigma implementation tools for medical laboratories*. *Int.J. Biochemia Medica*, 28(2). Biochemia Medica, Editorial Office.
- 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.