

# ANALISIS *QUALITY CONTROL* PEMERIKSAAN KOLESTEROL TOTAL DAN TRIGLISERIDA METODE *SIX SIGMA* DI RS BHAYANGKARA POLDA DIY TAHUN 2024

**Myera Wati Gustia Nyingsa Ode<sup>1\*</sup>, Aji Bagus Widayantara<sup>2</sup>, Arifiani Agustin Amalia<sup>3</sup>**

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

\*Corresponding Author : tlmbmyerawati@gmail.com

## ABSTRAK

Pemeriksaan laboratorium memiliki peran penting dalam menunjang diagnosis, pemantauan terapi, dan pencegahan penyakit, termasuk dalam mendeteksi risiko kardiovaskular melalui pengukuran kolesterol total dan trigliserida. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi mutu hasil pemeriksaan kolesterol total dan trigliserida di RS Bhayangkara Polda DIY menggunakan metode *Six Sigma*. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh data *quality control* harian untuk kedua parameter tersebut selama bulan Agustus hingga Oktober 2024. Sampel yang diambil secara purposive berjumlah 184 data, terdiri dari 92 data kolesterol total dan 92 data trigliserida, yang diperoleh menggunakan alat Indiko Plus 864 *Clinical Chemistry Analyzer*. Parameter yang dianalisis meliputi bias ( $d\%$ ), koefisien variasi (CV%), dan *Total Error Allowable* (TEa) sesuai dengan standar CLIA. Hasil menunjukkan bahwa nilai rata-rata bias untuk kolesterol total adalah 0,65% dan untuk trigliserida sebesar 5,91%, keduanya berada di bawah batas toleransi yang ditentukan. Nilai rata-rata CV% masing-masing adalah 2,30% dan 2,65%, menunjukkan tingkat presisi yang baik. Nilai *Six Sigma* yang diperoleh sebesar 4,07 untuk kolesterol total dan 7,20 untuk trigliserida. Hasil ini menunjukkan kinerja laboratorium yang baik hingga sangat baik. Metode *Six Sigma* terbukti efektif dalam mengidentifikasi kesalahan analitik serta menjadi alat penting dalam peningkatan mutu laboratorium klinik.

**Kata kunci** : kolesterol total, six sigma, trigliserida

## ABSTRACT

*Laboratory testing plays a crucial role in supporting diagnosis, monitoring therapy, and disease prevention, particularly in detecting cardiovascular risk through total cholesterol and triglyceride measurements. This study aims to evaluate the quality of total cholesterol and triglyceride testing at Bhayangkara Hospital, Yogyakarta Regional Police, using the Six Sigma method. The research used a descriptive quantitative method with a cross-sectional design. The study population included all daily quality control (QC) data for the two parameters from August to October 2024. A purposive sample of 184 QC data was selected, consisting of 92 data points each for total cholesterol and triglycerides, analyzed using the Indiko Plus 864 Clinical Chemistry Analyzer. The parameters evaluated were bias ( $d\%$ ), coefficient of variation (CV%), and Total Error Allowable (TEa), based on CLIA standards. The results showed average bias values of 0.65% for total cholesterol and 5.91% for triglycerides, both within acceptable limits. The average CV% values were 2.30% and 2.65%, indicating good precision. The resulting Six Sigma values were 4.07 for total cholesterol and 7.20 for triglycerides, reflecting good to excellent laboratory performance. These findings confirm that the Six Sigma approach is effective in detecting analytical errors and serves as a reliable tool for improving the quality of clinical laboratory testing.*

**Keywords** : *six sigma, total cholesterol, triglycerides*

## PENDAHULUAN

Laboratorium kesehatan merupakan salah satu pilar utama dalam pelayanan medis modern karena berperan penting dalam membantu menegakkan diagnosis, memantau hasil pengobatan, dan menilai prognosis penyakit. Hasil pemeriksaan laboratorium memiliki nilai strategis karena

memberikan informasi yang signifikan dalam pengambilan keputusan klinis serta menentukan arah terapi yang efektif. Hal ini diperkuat oleh data yang menunjukkan bahwa sekitar 60–70% keputusan klinis diambil berdasarkan hasil laboratorium (Fuadi, 2019). Oleh karena itu, diperlukan sistem evaluasi mutu yang konsisten agar akurasi dan presisi hasil laboratorium tetap terjamin (Aryani *et al.* 2024).

Dalam menjamin mutu hasil pemeriksaan, laboratorium klinik wajib melaksanakan sistem *Quality Control* (QC). *Quality Control* merupakan bagian dari sistem manajemen mutu yang bertujuan untuk menjamin ketepatan (*accuracy*) dan ketelitian (*precision*) dari proses analitik di laboratorium (Kusmiati *et al.* 2022) menyatakan bahwa quality control mencakup prosedur untuk mencegah dan mengendalikan kesalahan dalam proses pemeriksaan laboratorium. Pelaksanaan *Quality Control* yang baik memungkinkan laboratorium untuk mendeteksi penyimpangan dan melakukan tindakan korektif sebelum hasil pemeriksaan dikeluarkan kepada pasien. Pelaksanaan *Quality Control* dibagi menjadi dua, yaitu *Pemantapan Mutu Internal* (PMI) dan *Pemantapan Mutu Eksternal* (PME). PMI dilaksanakan setiap hari oleh laboratorium untuk mengontrol proses dari tahap pra-analitik, analitik, hingga pasca-analitik guna menjamin validitas hasil. Sedangkan PME dilakukan oleh pihak eksternal, seperti BBLK atau PDS Patklin, untuk menilai objektivitas hasil pemeriksaan laboratorium (Kurniawati *et al.*, 2018).

Seiring dengan meningkatnya tuntutan kualitas dan efisiensi, laboratorium klinik mulai menerapkan metode statistik dalam pemantapan mutu, salah satunya adalah metode *Six Sigma*. *Six Sigma* adalah pendekatan berbasis data yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja suatu metode pemeriksaan melalui tiga komponen utama yaitu *Total Error Allowable* (TEa), Bias (%d), dan *Coefficient of Variation* (CV%) (Westgard *et al.*, 2018). Nilai dapat menunjukkan frekuensi kesalahan dalam satu juta peluang (*Defects Per Million Opportunities/DPMO*). Semakin tinggi nilai sigma, maka kualitas hasil pemeriksaan laboratorium semakin baik. Dalam praktiknya, metode *Six Sigma* dipraktikkan menggunakan data dari bahan kontrol komersial yang terdiri dari nilai rerata (*mean*), simpangan baku (*standard deviation*), dan nilai *Coefficient of Variation*. *Coefficient of Variation* mencerminkan presisi metode pemeriksaan; semakin kecil nilai *Coefficient of Variation*, maka semakin baik presisi alat tersebut. Sementara itu, bias adalah ukuran ketidaktepatan metode, dihitung sebagai selisih antara nilai rata-rata laboratorium dan nilai target dari *peer group*. Nilai TEa adalah batas toleransi kesalahan yang diperbolehkan, biasanya mengacu pada standar dari CLIA (Kemenkes, 2018).

Dalam konteks pemeriksaan kimia klinik, parameter kolesterol total dan trigliserida menjadi indikator penting dalam menilai risiko penyakit jantung koroner dan gangguan metabolismik lainnya. Profil lipid yang mencakup kolesterol total, trigliserida, HDL, dan LDL seringkali menjadi pemeriksaan rutin yang memiliki dampak klinis signifikan. Kolesterol total adalah zat lemak esensial yang terdapat dalam tubuh manusia, diproduksi oleh hati dan berasal dari makanan berlemak (Xiao *et al.*, 2023). Sementara itu, trigliserida merupakan bentuk lemak utama yang digunakan sebagai cadangan energi tubuh dan kadar normalnya adalah <200 mg/dL. Pentingnya menjaga akurasi hasil pemeriksaan ini juga didukung oleh data epidemiologi nasional. Laporan Riskesdas tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi penyakit jantung koroner di Indonesia mencapai 1,5% dan bahkan lebih tinggi di Provinsi DIY sebesar 2% (Kemenkes, 2018).

Oleh karena itu, pemeriksaan laboratorium terhadap parameter lipid seperti kolesterol total dan trigliserida memegang peranan strategis dalam deteksi dini dan manajemen penyakit kardiovaskular. Rumah Sakit Bhayangkara Polda DIY sebagai salah satu fasilitas kesehatan rujukan di Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki tanggung jawab untuk memastikan bahwa setiap hasil pemeriksaan laboratorium memenuhi standar kualitas yang tinggi. Namun, berdasarkan studi pendahuluan, penerapan *Six Sigma* sebagai metode evaluasi kinerja laboratorium, khususnya dalam parameter kolesterol dan trigliserida, belum dilakukan secara

optimal. Penelitian yang dilakukan oleh Puspita et al. (2024) tentang kualitas pemeriksaan HDL, LDL, dan trigliserida dengan menggunakan grafik *Levey-Jennings* dan metode *Six Sigma* menunjukkan bahwa nilai sigma  $>3$  menandakan kualitas yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa *Six Sigma* tidak hanya mampu mendeteksi kesalahan secara sistematis dan acak tetapi juga memberikan arah perbaikan dalam sistem QC (Ardiansyah et al. 2024) juga menyatakan bahwa nilai sigma di atas 6 mencerminkan kinerja laboratorium kelas dunia yang membutuhkan minimal intervensi QC.

Dengan demikian, analisis *quality control* menggunakan metode *Six Sigma* pada pemeriksaan kolesterol total dan trigliserida di RS Bhayangkara Polda DIY menjadi sangat penting untuk menilai dan meningkatkan mutu hasil laboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi mutu hasil pemeriksaan kolesterol total dan trigliserida di RS Bhayangkara Polda DIY menggunakan metode *Six Sigma*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam penguatan sistem manajemen mutu di bidang laboratorium klinik, serta mendukung pelayanan kesehatan yang lebih akurat dan terpercaya kepada masyarakat.

## METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan penelitian kuantitatif dengan desain penelitian *cross sectional*. Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data skunder yaitu data yang dikumpulkan dan diperoleh dari pihak lain. Data yang digunakan adalah hasil *quality control* harian pada pemeriksaan kolesterol dan trigliserida menggunakan metode otomatis dengan alat *Indiko Plus 864 Clinical Chemistry Analyzer and Accessories* pada bulan Agustus hingga Oktober 2024. Penentuan besar sampel dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling*. Penelitian ini dilakukan setelah menerima sertifikat etik dari Komite Etik Penelitian Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta. Data yang diperoleh dalam penelitian ini dicatat, dikumpulkan dan diolah dengan bantuan aplikasi *Microsoft Excel* dan disajikan dalam bentuk tabel dan naratif.

Data yang telah diperoleh dilakukan secara deskriptif dengan melakukan pengolahan dan analisis data dengan cara mengukur *six sigma* dengan rumus berdasarkan data yang didapat yaitu dengan menghitung bias (d%), *Standard Deviation* (SD), *Coefficient Variation* (CV), nilai TEa dan melakukan evaluasi hasil *six sigma* untuk mengidentifikasi hasil yang tidak dapat diterima dan dilakukan evaluasi.

## HASIL

Berdasarkan perhitungan hasil *quality control* pada penelitian yang telah dilakukan diperoleh data nilai *Mean*, *Standard Deviation* (SD), *True Value*, TEa, akurasi (d%) dan presisi (CV%) pemeriksaan kolesterol total pada bulan Agustus-Oktober 2024 yang ditampilkan pada tabel 1.

**Tabel 1. Mean, SD dan CV (%), True Value, Bias (d%) dan TEa Hasil QC Pemeriksaan Kolesterol Total**

Bulan	Kolesterol Total					
	Mean	SD	CV%	True Value	Bias	TEa
Agustus	161,87	3,29	2,03	174	-6,97	10
September	160,8	3,1	1,93	174	-7,59	10
Oktober	163,37	4,79	2,93	174	-6,11	10

Berdasarkan perhitungan hasil *quality control* pada penelitian yang telah dilakukan diperoleh data nilai *Mean*, *Standard Deviation* (SD), *True Value*, TEa, akurasi (d%) dan presisi

(CV%) pemeriksaan trigliserida pada bulan Agustus-Oktober 2024 yang ditampilkan pada tabel 2.

**Tabel 2. Mean, SD dan CV (%), True Value, Bias (d%) dan TEa Hasil QC Pemeriksaan Trigliserida**

<b>Bulan</b>	<b>Trigliserida</b>					
	<b>Mean</b>	<b>SD</b>	<b>CV%</b>	<b>True Vlaue</b>	<b>Bias</b>	<b>TEa</b>
Agustus	105,58	2,16	2,05	109	-3,14	25
September	111,2	3,51	3,16	109	2,02	25
Oktober	111,77	3,07	2,75	109	2,54	25

Tabel 1 dan 2 menunjukkan hasil nilai *mean*, SD, akurasi atau bias (d%) dan presisi atau CV (%) pemeriksaan Kolesterol Total dan Trigliserida pada bulan Agustus-Oktober tahun 2024. Hasil analisis nilai CV parameter kolesterol total di bulan Agustus-Oktober 2024 tidak ditemukan CV yang lebih tinggi dari batas CV maksimal yaitu 6% dan pada parameter trigliserida juga nilai CV tidak ditemukan lebih dari nilai CV maksimal yaitu 7%. Kemudian, hasil analisis nilai bias parameter kolesterol total di bulan Agustus-Oktober 2024 tidak ditemukan bias yang lebih dari batas bias yaitu 10% dan pada parameter trigliserida nilai bias yang didapatkan tidak lebih dari batas bias yaitu 25%.

Nilai *six sigma* yang diperoleh pada pemeriksaan kontrol Kolesterol Total dan Trigliserida ditampilkan pada tabel 3. *Six Sigma* diperoleh dari rumus nilai bias (d%), CV (%) dan TEa.

**Tabel 3. Hasil Nilai CV (%), Bias(d%) Rata-Rata dan Six Sigma**

<b>No.</b>	<b>Parameter</b>	<b>Hasil</b>				
		<b>CV% PMI</b>	<b>Rata- rata PME</b>	<b>Bias% Rata- rata PME</b>	<b>TEa (CLIA)</b>	<b>Six sigma</b>
	Kolesterol Total	2,30	0,65	10	4,07	
	Trigliserida	2,65	5,91	25	7,20	

Berdasarkan tabel 3, didapatkan nilai *six sigma* pemeriksaan kolesterol total pada bulan Agustus-Oktober tahun 2024, dengan nilai sigma 4,07 dan nilai *six sigma* pemeriksaan trigliserida pada bulan Agustus-Oktober tahun 2024 dengan nilai sigma 7,20.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian pemeriksaan *quality control* parameter kolesterol total dan trigliserida di laboratorium RS Bhayangkara Polda DIY yaitu dengan mengambil *data quality control* harian dari pemeriksaan kolesterol total dan trigliserida pada bulan Agustus hingga Oktober 2024 dengan metode otomatis dengan alat *Indiko Plus 864 Clinical Chemistry Analyzer and Accessories* yang dilakukan sebelum pemeriksaan. Bahan kontrol yang digunakan di laboratorium RS Bhayangkara Polda DIY yaitu serum kontrol komersial *assayed* merk *thermos scientific*. Bahan kontrol bisa berasal dari manusia, binatang atau bahan kimia murni untuk menerapkan *quality control* laboratorium klinik melakukan pemantapan mutu internal (PMI) (Praptomo, 2018). Nilai rentang untuk pemeriksaan kolesterol total yaitu 156,2-191,8 mg/dL. Nilai rentang pemeriksaan trigliserida yaitu 101-123 mg/dL.

Hasil analisis *quality control* didapatkan nilai akurasi yang dihitung sebagai bias (d%). Akurasi merupakan kedekatan antara nilai uji dengan nilai acuan (*True Vlaue*) yang dapat diterima. Nilai akurasi tidak harus selalu sama dengan nilai sebenarnya karena setiap pemeriksaan mempunyai nilai standarnya masing-masing. Perhitungan nilai bias bisa bernilai positif ataupun negatif, nilai bias (d%) yang kecil menandakan hasil yang akurat pada

pemeriksaan. Nilai sebenarnya (*true value*) didapatkan melalui insert kit setiap pemeriksaan. Kolesterol total memiliki nilai *true value* 174 mg/dL dan trigliserida 109 mg/dL. Nilai bias (d%) dihitung menggunakan rumus nilai *mean* dikurangi nilai *true value* kemudian dibagi nilai *true value* dan dikalikan 100. (Kemenkes, 2018). Berdasarkan tabel 1 dan 2 menunjukkan nilai bias (d%) dari pemeriksaan kolesterol total dan trigliserida pada bulan Agustus-Okttober 2024 yang dimana nilai bias (d%) tidak melebihi nilai batas maksimum dan masing-masing pemeriksaan menunjukkan tingkat akurasi pemeriksaan yang baik. Menurut CLIA (*Clinical Laboratory Improvement Amendments*) nilai bias maksimum yang dapat diterima yaitu kolesterol total 10%, dan trigliserida 25%. Dilihat dari perolehan nilai bias setiap parameter dapat disimpulkan bahwa setiap parameter memiliki nilai bias yang baik yang dapat diartikan bahwa akurasi pemeriksannya baik. Nilai akurasi suatu pemeriksaan dipengaruhi oleh beberapa penyebab diantaranya adalah metode pemeriksaan, alat yang sudah tidak akurat contohnya pipet, kesalahan dalam melarutkan reagen, kesalahan panjang gelombang (Konoralma *et al.*, 2018).

Hasil analisis *quality control* didapatkan juga nilai presisi yang dihitung sebagai *Coefficient Variation* (CV%). Presisi merupakan kesamaan dari suatu metode yang dapat digunakan berulang oleh laboratorium. Presisi dinyatakan sebagai *Coefficient of Variation* (CV) yang merupakan indicator presisi yang diperoleh dari nilai SD yang dinyatakan sebagai persentase. Nilai CV% semakin kecil maka presisi suatu metode pemeriksaan semakin baik (Siregar *et al.* 2018). Pemeriksaan dapat dikatakan memiliki presisi yang tinggi apabila nilai CV% yang didapatkan berada dibawah batas maksimum yang telah ditentukan. Nilai CV% didapatkan dari perhitungan nilai SD dibagi dengan nilai *mean* kemudian dikalikan 100 (Westgard, 2018). Presisi yang buruk menandakan adanya kesalahan acak. Presisi yang rendah dapat dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya adalah alat yang tidak stabil, variasi suhu dan juga reagen, reagen dan kalibrasi yang bervariasi, arus/tegangan lsitrik dan waktu inkubasi (Jannah *et al.*, 2024). Berdasarkan tabel 1 dan 2 menunjukkan nilai CV% dari pemeriksaan kolesterol total dan trigliserida pada bulan Agustus-Okttober 2024 yang dimana tidak terdapat nilai CV% lebih dari nilai CV% maksimum. Nilai CV% maksimum pada pemeriksaan kolesterol total yaitu 6% dan trigliserida 7%. Dari hasil tersebut dapat dikatakan kedua pemeriksaan menunjukkan nilai presisi yang baik (Siregar *et al.* 2018).

Berdasarkan tabel 3, menunjukkan nilai bias (d%), CV% dan *six sigma*. Pada penelitian ini didapatkan nilai bias (d%), nilai bias dihitung dari data PME yang kemudian mengitung rerata *peer group*. *peer group* adalah kelompok yang menggunakan metode, alat dan reagen yang sama. Kegiatan PME dilakukan dua kali dalam setahun, siklus satu pada bulan Januari-Juni dan siklus dua pada bulan Juli-Desember. Didalam penelitian ini data yang digunakan merupakan data PME siklus dua dimana penelitian ini yaitu pada bulan Agustus-Okttober 2024. Nilai CV% pemeriksaan kolesterol total dan trigliserida didapatkan dari perhitungan rata-rata nilai CV% kontrol per bulan pemantapan mutu internal selama 3 bulan yaitu Aguatus-Okttober 2024 ( Sulma *et al.*, 2025).

*Total error allowable* (TEa) merupakan perbedaan hasil dari nilai sebenarnya yang diperbolehkan untuk setiap analit. TEa digunakan sebagai batasan toleransi yang digunakan ddalam menetukan nilai sigma. Nilai TEa didapatkan dari peraturan yang diatur oleh organisasi laboratorium secara internasional seperti *Clinical Laboratory Improvement Amandement* (CLIA). *Six sigma* dapat dihitung dengan rumus TEa dikurangi bias (d%) yang selanjutnya dibagi CV%. Nilai TEa untuk pemeriksaan kolesterol total yaitu 10% dan trigliserida yaitu 25% (Kumar & Mohan, 2018).

*Six Sigma* di laboratorium merupakan metode pengukuran kualitas yang mengevaluasi kinerja metode pemeriksaan sebagai tingkat cacat per satu juta peluang (*defect per million opportunities/DPMO*). DPMO menghitung rasio antara total defect yang terjadi dengan total peluang terjadinya defect, kemudian dikalikan satu juta untuk memudahkan interpretasi. Di

laboratorium, DPMO dapat digunakan untuk mengukur kualitas berbagai proses seperti akurasi hasil tes, ketepatan waktu pelaporan, kesalahan pre-analitik, atau kegagalan kontrol kualitas (Coskun, A., et al. 2016). Semakin tinggi nilai sigma, semakin rendah tingkat kesalahan yang terjadi. Metode *Six Sigma* menggunakan beberapa parameter penting dalam perhitungannya yaitu *Total Error Allowable* (TEa), bias (d%), dan *Coefficient Variation* (CV%). Nilai sigma biasanya ditentukan pada skala 0 sampai 6. Nilai sigma menunjukkan seberapa besar kesalahan yang dapat terjadi di laboratorium (Adiga et al. 2015). Sebagai standar internasional, nilai sigma minimal yang dipersyaratkan untuk pelaporan hasil laboratorium adalah 3 sigma, sementara nilai sigma >6 menunjukkan kinerja kelas dunia yang sangat baik. Nilai sigma 5-6 merupakan level sangat baik, level baik dengan nilai sigma 4-5, level maejinal dengan nilai sigma 3-4, sedangkan nilai sigma 2-3 merupakan indikasi kinerja prosedur yang baik, dan nilai sigma < 2 tidak dapat diterima dan hasil tidak bisa dikeluarkan. Analisis *six sigma* tidak hanya memiliki peran dalam validasi QC saja, namun metode ini juga digunakan dalam memperbaiki operasional pengujian dalam sebuah metode rutin ((Parwati et al., 2024).

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 3 menunjukkan bahwa nilai *six sigma* untuk pemeriksaan kolesterol total adalah 4,07 dan untuk trigliserida adalah 7,20 selama periode Agustus-Oktober 2024. Nilai sigma yang diperoleh pada kedua pemeriksaan ini melebihi nilai minimal yang disyaratkan yaitu 3 sigma, menandakan kualitas pemeriksaan yang baik dengan tingkat kesalahan yang minimal. Nilai sigma untuk pelaporan di laboratorium minimal adalah 3 sigma, sedangkan nilai sigma >6 menunjukkan kinerja kelas dunia yang tidak memerlukan aturan *quality control* internal yang ketat. Berdasarkan standar tersebut, pemeriksaan trigliserida di RS Bhayangkara Polda DIY memiliki kinerja sangat baik dengan nilai sigma >6, sementara pemeriksaan kolesterol total memiliki kinerja yang baik dengan nilai sigma >4 namun masih memerlukan pengawasan *quality control* secara berkala.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian analisis *quality control* pemeriksaan kolesterol total dan trigliserida di RS Bhayangkara Polda DIY pada bulan Agustus-Oktober 2024 dapat disimpulkan bahwa Hasil akurasi (d%) pada *quality control* pemeriksaan kolesterol total dan trigliserida berada dibawah nilai maksimum kolesterol total 10% dan trigliserida 25%. Hasil presisi (CV%) pada *quality control* pemeriksaan kolesterol total dan trigliserida berada dibawah nilai maksimum kolesterol total 6% dan trigliserida 7%. Nilai sigma yang diperoleh dari pemeriksaan kolesterol total dan trigliserida adalah 4- >6 sigma yang menunjukkan *quality control* baik.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis sangat berterimakasih kepada dosen pembimbing, penguji dan dosen Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam setiap langkah yang diambil. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta dan RS Bhayangkara Polda DIY yang mengizinkan penulis melakukan penelitian. Selain itu, penulis berterimakasih kepada kedua orang tua, adik, teman-teman dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam segala hal sehingga penelitian ini bisa diselesaikan.

## 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 Sci, 8(4), 4–5.

- Ardiansyah, A., Rinaldi, S. F., Ridwanna, S., Riyani, A., & Kemenkes Bandung, P. (2024). Penerapan Matrik Sigma Sebagai Penilaian Unjuk Kerja Pemeriksaan Kimia Klinik Di Rsud Majalengka *Implementation of Sigma Metrics As an Assessment of Clinical Chemistry Examination Performance in Rsud Majalengka. JMLS Journal of Medical Laboratory and Science*, 4(1), 46–55. <https://doi.org/10.36086/medlabscience.v4i1>
- Coskun A, Oosterhuis WP, Serteser M, Unsal I. (2016). *Sigma metric or defects per million opportunities (DPMO): the performance of clinical laboratories should be evaluated by the Sigma metrics at decimal level with DPMOs. Clin Chem Lab Med.* 2016 Aug 1;54(8):e217-9. doi: 10.1515/cclm-2015-1219. PMID: 26760310.
- Fuadi, R. (2019). *Using Six Sigma To Evaluate Analytical Performance of Hematology Analyzer. Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 25(2), 165–169. <https://doi.org/10.24293/ijcpml.v25i2.1375>
- Jannah, H. M., Bagus Widyantara, A., & Rahmawati, Y. (2024). Analisis Hasil *Quality Control Pemeriksaan Profil Lipid di Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Wonosari Analysis of Quality Control Result of Lipid Profile Examination in the Wonosari Regional General Hospital Laboratory*. 1(3). <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>
- Konoralma, K., Tumbol, M. V. ., & Septyaningsih, N. P. (2018). Gambaran Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Glukosa Darah di Laboratorium RSU GMIM Pancaran Kasih Manado. *Ejurnal Potekkes Manado*, 1(2), 337–346. <https://ejurnal.poltekkes-manado.ac.id/index.php/ps2017/article/view/497>
- 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(02), 194–199. [https://doi.org/10.4103/jlp.jlp\\_102\\_17](https://doi.org/10.4103/jlp.jlp_102_17)
- Kurniawati, E. D., & Ayuningtyas, D. (2018). Kinerja Pemeriksaan Hiv Pada Layanan Konseling Dan Tes Hiv Provinsi Dki Jakarta: Analisis Hasil Pemantapan Mutu Eksternal Imunologi Tahun 2016. *ETHOS (Jurnal Penelitian Dan Pengabdian)*, 6(2), 321–327. <https://doi.org/10.29313/ethos.v6i2.3173>
- 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.
- Parwati, D., Feisal R, S., Ridwana, S., & Kurnaeni, N. (2024). *Evaluation of Internal Quality Control For Clinical Chemistry Examination Parameters Using Algorithm for TEa At The Pathology. Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 4(3), 841–849. <https://doi.org/10.34011/jks.v4i3.2046>
- Prapomo, A.J. (2018). Pengendalian Mutu Laboratorium Medis. Yogyakarta: Deepublish
- 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.
- Siregar, M. T., Wulan, W. S., Setiawan, D., & Nuryati, A. (2018). Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM): Kendali Mutu. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Sulma H.,R, Amalia, A., A, Yeni. R. 3. (2025). *Journal of Health ( JoH ) Internal Quality Control Analysis of Sgot and Sgpt Examination Using*. 12(1), 60–68.
- Westgard, S., Bayat, H., & Westgard, J. O. (2018). *Special issue : Six Sigma metrics Review medical laboratories. Biochimia Medica*, 28(2), 1–12.
- Xiao, M., Xu, J., Wang, W., Zhang, B., Liu, J., Li, J., Xu, H., Zhao, Y., Yu, X., & Shi, S. (2023). *Functional significance of cholesterol metabolism in cancer: from threat to treatment. Experimental and Molecular Medicine*, 55(9), 1982–1995. <https://doi.org/10.1038/s12276-023-01079-w>