

ANALISIS *QUALITY-CONTROL* HDL, LDL DAN TRIGLISERIDA MENGGUNAKAN GRAFIK *LEVEY-JENNINGS* DAN *SIX SIGMA*

Della Puspita Amalia Latudi^{1*}, Arifiani Agustin Amalia², Isnin Aulia Ulfah Mu'awanah³
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta^{1,2,3}

*Corresponding Author : amaliadella2509@gmail.com

ABSTRAK

Pemantapan mutu laboratorium kesehatan merupakan seluruh tindakan yang dilakukan agar ketepatan dan ketelitian hasil uji laboratorium terjamin. Hasil laboratorium sangat penting, karena diagnosis dokter berdasarkan hasil laboratorium sebesar 60-70%. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui hasil *quality control* (QC) pemeriksaan HDL, LDL dan trigliserida menggunakan grafik *levey-jennings* dan *six sigma* di RS X Yogyakarta. Desain penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari data hasil QC pemeriksaan HDL, LDL dan trigliserida pada bulan Oktober 2023-Maret 2024 di Laboratorium RS X Yogyakarta kemudian dianalisis menggunakan grafik *levey-jennings* dan *six sigma*. Hasil analisis QC menggunakan grafik *levey-jennings* terdapat data kontrol HDL bulan Desember 2023, data kontrol LDL bulan Oktober dan Desember 2023 yang mendapat aturan *westgard* 10X, sedangkan trigliserida tidak ada data kontrol yang mendapat aturan *westgard*. Analisis menggunakan *six sigma* menunjukkan bahwa nilai sigma untuk HDL dan LDL adalah 5, sedangkan nilai sigma untuk trigliserida adalah 9. Simpulan penelitian ini didapatkan data kontrol HDL dan LDL yang mendapat aturan *westgard* 10X yang menunjukkan adanya kesalahan sistematis sehingga diperlukan *maintenance* pada instrumen, sedangkan pemeriksaan trigliserida tidak terdapat data kontrol yang mendapat aturan *westgard* yang menunjukkan tidak adanya kesalahan, dan ketiga parameter memiliki nilai sigma >3 yang menunjukkan tingkat kualitas yang baik dengan tingkat kesalahan yang minimal.

Kata kunci : HDL, LDL, *levey-jennings*, *six sigma*, trigliserida

ABSTRACT

Consolidation of the quality of health laboratories is all actions taken to ensure the accuracy and precision of laboratory test results. Laboratory results are vital because the doctor's diagnosis is based on laboratory results by 60%-70%. This study aims to determine the results of quality control (QC) of HDL, LDL, and triglyceride examinations using Levey-Jennings and Six Sigma charts at X Hospital Yogyakarta. This is descriptive research with a cross-sectional approach. The study used secondary data from QC results of HDL, LDL, and triglyceride examination from October 2023 to March 2024 at the laboratory of X Hospital Yogyakarta, then analyzed using Levey-Jennings and Six Sigma charts. The results of the QC analysis using the Levey-Jennings chart revealed the HDL control data for December 2023, LDL control data from October and December 2023 which received the Westgard 10x rule, while triglycerides had no control data that received the Westgard rule. The analysis using Six Sigma showed that the sigma value for HDL and LDL was 5, while the sigma value for triglycerides was 9. The study concludes that HDL and LDL control data receive the Westgard 10x rule indicating a systematic error so that maintenance is needed on the instrument, in contrast, the triglyceride examination does not have control data that receives the Westgard rule indicating no error, and the three parameters have a sigma value >3 indicating a good level of quality with a minimal error rate.

Keywords : HDL, LDL, *levey-jennings*, *six sigma*, triglycerides

PENDAHULUAN

Permenkes RI No 43 Tahun 2013 menyebutkan bahwa laboratorium kesehatan merupakan tempat yang melakukan pemeriksaan sampel untuk mengetahui kondisi kesehatan individu yang dapat membantu dalam identifikasi penyakit, pengobatan penyakit dan rehabilitasi.

Laboratorium kesehatan yang baik memerlukan aktivitas dalam pemantapan kualitas hasil uji laboratorium. *Quality assurance* atau pemantapan mutu laboratorium kesehatan merupakan seluruh tindakan yang dilakukan agar ketepatan dan ketelitian hasil uji laboratorium terjamin (Permenkes, 2013).

Hasil laboratorium sangat penting dalam bidang kesehatan, karena diagnosis dokter berdasarkan hasil laboratorium sebesar 60-70%, sehingga hasil laboratorium harus valid (Fuadi, 2019). Kesalahan laboratorium dapat menyebabkan risiko perawatan yang tidak tepat dan kematian dengan tingkat antara 6,4% hingga 12%. Kesalahan diagnosis tercatat terjadi pada sekitar 5% pasien rawat jalan di Amerika Serikat dan sekitar setengah dari kesalahan tersebut dapat mengakibatkan kerusakan parah pada pasien, sementara itu di Malaysia tingkat kesalahan laboratorium mencapai 3,6% (Teshome *et al.*, 2021). Oleh karena itu, untuk memastikan validitas hasil uji laboratorium, penting bagi laboratorium untuk melaksanakan aktivitas seperti pemantapan mutu internal (PMI) dan pemantapan mutu eksternal (PME). Hal ini diperlukan agar data yang dihasilkan dapat dipastikan kevalidannya yang dibutuhkan dalam praktik pemeriksaan laboratorium. Pemantapan mutu internal merupakan aktivitas terus-menerus yang dilaksanakan di laboratorium agar dapat memantau dan menghindari adanya penyimpangan pada data yang dihasilkan (Damayanti, 2017).

Pemantapan mutu internal atau *quality control* (QC) internal digunakan untuk melakukan pengendalian rutin metode, alat dan reagen (Sukorini *et al.*, 2010). Tujuan dilakukannya *quality control* ialah untuk menemukan ada tidaknya kesalahan acak (*random error*) atau kesalahan sistematis (*systematic error*) (Karyataty & Rosdarni, 2018). Menurut Westgard & Westgard (2006) kesalahan laboratorium terjadi diperkirakan sebesar 45% pada fase pra-analitik, 10% pada analitik dan 45% pada pasca-analitik. Persentase ini diperoleh dari riset yang dilaksanakan lebih dulu dari diberlakukannya peraturan *Clinical Laboratory Improvement Amendments* (CLIA) di tahun 1981 (Dewi, 2015). Kesalahan pada fase analitik lebih sedikit daripada fase pra dan pasca-analitik, meskipun demikian kualitas analitik masih merupakan masalah utama. Sebagai contoh, penelitian di Ghana menunjukkan tingkat sigma yang tidak memuaskan (<3) untuk semua analit yang menunjukkan bahwa jumlah kesalahan masih banyak (Teshome *et al.*, 2021).

Berdasarkan penelitian oleh Happy & Aryani (2020) mengenai hasil *quality control* parameter *High Density Lipoprotein* (HDL) dan *Low Density Lipoprotein* (LDL) di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta dan penelitian oleh Aula & Aryani (2020) mengenai hasil *quality control* parameter trigliserida di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta menggunakan alat pemeriksaan *Chemistry Analyzer TMS 1024i* didapatkan hasil presisi pemeriksaan HDL dan LDL yang kurang baik karena nilai CV melebihi nilai maksimal yaitu 5%, sedangkan untuk pemeriksaan trigliserida didapatkan nilai akurasi dan presisi yang baik. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dimana pemeriksaan yang akurat sangat diperlukan karena hasil pemeriksaan laboratorium sangat berarti bagi pasien sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil *quality control* pemeriksaan HDL, LDL dan trigliserida menggunakan grafik *levey-jennings* dan *six sigma* di Laboratorium RS X Yogyakarta.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh data hasil *quality control* (QC) parameter HDL, LDL dan trigliserida di Laboratorium RS X Yogyakarta. Sampel pada penelitian ini yaitu seluruh data hasil *quality control* pemeriksaan HDL, LDL dan trigliserida di Laboratorium RS X Yogyakarta pada bulan Oktober 2023-Maret 2024 menggunakan alat *Chemistry Analyzer Backman Coulter AU480*. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2023-Juli 2024 di Laboratorium RS X Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan setelah menerima sertifikat etik dari

Komite Etik Penelitian Sekretariat Diklat RS X Yogyakarta.

Pengolahan data dilakukan dengan mengolah data hasil QC parameter HDL, LDL dan trigliserida di Laboratorium RS X Yogyakarta dalam rentang waktu 6 bulan yaitu bulan Oktober 2023-Maret 2024. Analisis data dengan membuat grafik *levey-jennings* dari data QC harian yang telah didapatkan nilai rata-rata (*mean*), *Standard Deviation* (SD), akurasi (d%) dan presisi (CV) kemudian ditinjau menggunakan aturan *westgard* agar dapat diketahui apakah terdapat penyimpangan dari pemeriksaan. Nilai sigma didapatkan dari perhitungan nilai *Total Error Allowable* (TEa), nilai bias (d%) dan presisi (CV).

HASIL

Tabel 1. Mean, SD dan CV(%) Hasil QC Pemeriksaan HDL

Bulan	Mean	SD	CV(%)	Nilai Maks CV(%)
Oktober 2023	78,32	1,8	2,3	5
November 2023	79,13	1,93	2,44	5
Desember 2023	78,39	1,61	2,05	5
Januari 2024	78,81	1,64	2,08	5
Februari 2024	76,9	2,04	2,65	5
Maret 2024	77,52	1,36	1,75	5

Berdasarkan tabel 1, CV parameter HDL pada bulan Oktober 2023-Maret 2024 didapatkan nilai CV paling tinggi yaitu 2,65% di bulan Februari 2024 dan nilai CV paling rendah yaitu 1,75% di bulan Maret 2024. Batas CV maksimal parameter HDL yaitu 5% (Siregar *et al.*, 2018). Hasil analisis nilai CV parameter HDL di bulan Oktober 2023-Maret 2024 tidak ditemukan CV yang lebih tinggi dari batas CV maksimal.

Tabel 2. Mean, SD dan CV(%) Hasil QC Pemeriksaan LDL

Bulan	Mean	SD	CV(%)	Nilai Maks CV(%)
Oktober 2023	122,81	5,41	4,41	5
November 2023	119,17	2,72	2,28	5
Desember 2023	117,06	2,87	2,45	5
Januari 2024	115,68	1,4	1,21	5
Februari 2024	114,9	2,06	1,79	5
Maret 2024	118,06	1,24	1,05	5

Berdasarkan tabel 2, CV parameter LDL pada bulan Oktober 2023-Maret 2024 didapatkan nilai CV paling tinggi yaitu 4,41% di bulan Oktober 2023 dan nilai CV paling rendah yaitu 1,05% di bulan Maret 2024. Batas CV maksimal parameter LDL yaitu 5% (Siregar *et al.*, 2018). Hasil analisis nilai CV parameter LDL di bulan Oktober 2023-Maret 2024 tidak ditemukan CV yang lebih tinggi dari batas CV maksimal.

Tabel 3. Mean, SD dan CV(%) Hasil QC Pemeriksaan Trigliserida

Bulan	Mean	SD	CV(%)	Nilai Maks CV(%)
Oktober 2023	154,03	2,12	1,38	7
November 2023	154,73	1,93	1,25	7
Desember 2023	154,03	1,74	1,13	7
Januari 2024	153,03	2,54	1,66	7
Februari 2024	151,28	2,27	1,5	7
Maret 2024	151,19	2,87	1,9	7

Berdasarkan tabel 3, CV parameter trigliserida pada bulan Oktober 2023-Maret 2024 didapatkan nilai CV paling tinggi yaitu 1,9% di bulan Maret 2024 dan nilai CV paling rendah yaitu 1,13% di bulan Desember 2023. Batas CV maksimal parameter trigliserida yaitu 7% (Siregar *et al.*, 2018). Hasil analisis nilai CV parameter trigliserida di bulan Oktober 2023-

Maret 2024 tidak ditemukan CV yang lebih tinggi dari batas CV maksimal.

Tabel 4. Bias (d%) Hasil QC Pemeriksaan HDL

Bulan	True Value	Mean	d(%)
Oktober 2023	79,2	78,32	1,11
November 2023	79,2	79,13	0,09
Desember 2023	79,2	78,39	1,02
Januari 2024	79,2	78,81	0,49
Februari 2024	79,2	76,9	2,90
Maret 2024	79,2	77,52	2,12

Hasil *quality control* dari pemeriksaan HDL di bulan Oktober 2023-Maret 2024 didapatkan juga nilai akurasi (d%). Berdasarkan Tabel 4, nilai d(%) HDL pada bulan Oktober 2023-Maret 2024 masuk dalam rentang kontrol yaitu 65,7-92,6. Nilai d(%) paling tinggi yaitu 2,90% di bulan Februari 2024 dan nilai d(%) paling rendah yaitu 0,09% di bulan November 2023.

Tabel 5. Bias (d%) Hasil QC Pemeriksaan LDL

Bulan	True Value	Mean	d(%)
Oktober 2023	127	122,81	3,30
November 2023	127	119,17	6,17
Desember 2023	127	117,06	7,83
Januari 2024	127	115,68	8,91
Februari 2024	127	114,9	9,53
Maret 2024	127	118,06	7,04

Hasil *quality control* dari pemeriksaan LDL di bulan Oktober 2023-Maret 2024 didapatkan juga nilai akurasi (d%). Berdasarkan Tabel 5, nilai d(%) LDL pada bulan Oktober 2023-Maret 2024 masuk dalam rentang kontrol yaitu 76,6-178. Nilai d(%) paling tinggi yaitu 9,53% di bulan Februari 2024 dan nilai d(%) paling rendah yaitu 3,30% pada bulan Oktober 2023.

Tabel 6. Bias (d%) Hasil QC Pemeriksaan Trigliserida

Bulan	True Value	Mean	d(%)
Oktober 2023	159	154,03	3,13
November 2023	159	154,73	2,69
Desember 2023	159	154,03	3,13
Januari 2024	159	153,03	3,75
Februari 2024	159	151,28	4,86
Maret 2024	159	151,19	4,91

Hasil *quality control* dari pemeriksaan trigliserida di bulan Oktober 2023-Maret 2024 didapatkan juga nilai akurasi (d%). Berdasarkan Tabel 6, nilai d(%) trigliserida pada bulan Oktober 2023-Maret 2024 masuk dalam rentang kontrol yaitu 139-179. Nilai d(%) paling tinggi yaitu 4,91% di bulan Maret 2024 dan nilai d(%) paling rendah yaitu 2,69% di bulan November 2023.

Hasil analisis QC dari grafik *levey-jennings* dengan aturan *westgard* pada parameter HDL bulan Oktober 2023-Maret 2024, data di bulan Desember 2023 hari ke-16 yang mendapat aturan *westgard* 10X, selain bulan Desember 2023 tidak terdapat data yang mendapat aturan *westgard* atau melebihi $\pm 2SD$. Hasil analisis LDL bulan Oktober 2023-Maret 2024, data di bulan Oktober 2023 hari ke-16 dan Desember 2023 hari ke-12 yang mendapat aturan *westgard* 10X, selain bulan tersebut tidak terdapat data yang mendapat aturan *westgard* atau melebihi $\pm 2SD$. Hasil analisis trigliserida bulan Oktober 2023-Maret 2024 tidak terdapat data yang mendapat aturan *westgard* atau melebihi $\pm 2SD$. Selain analisis *quality control* menggunakan grafik *levey-jennings* dilakukan juga analisis menggunakan *six sigma*. Hasil analisis nilai sigma

pada parameter HDL, LDL dan trigliserida dari bulan Oktober 2023-Maret 2024.

Tabel 7. Nilai Six Sigma pada Parameter HDL, LDL dan Trigliserida

Parameter	Bulan Oktober 2023-Maret 2024			
	TEa (%)	Bias (%)	CV (%)	Sigma
HDL	13	0	2,21	5,88
LDL	12	0	2,2	5,46
Trigliserida	15	0,89	1,47	9,6

Berdasarkan tabel 7, diperoleh nilai sigma pada pemeriksaan HDL pada bulan Oktober 2023-Maret 2024 yaitu 5,88. Nilai sigma LDL pada bulan Oktober 2023-Maret 2024 yaitu 5,46. Nilai sigma trigliserida pada bulan Oktober 2023-Maret 2024 yaitu 9,60.

PEMBAHASAN

Pemeriksaan *quality control* parameter HDL, LDL dan trigliserida di Laboratorim RS X Yogyakarta dilaksanakan menggunakan instrumen *Chemistry Analyzer Backman Coulter AU480* metode *Enzymatic Colour Test*. *Quality control* dilaksanakan setiap sebelum melakukan pemeriksaan pada sampel. Bahan kontrol harian untuk pemeriksaan HDL, LDL dan trigliserida menggunakan serum kontrol komersial *assayed merk* Biorad level 1 atau kontrol normal. Bahan kontrol komersial *assayed* merupakan bahan kontrol yang memiliki nilai rujukan digunakan untuk memantau presisi dan akurasi pemeriksaan metode manual atau otomatis, jangka waktu bahan kontrol ini lama sehingga perlu dijaga kestabilannya (Handayati *et al.*, 2014). Bahan Pemeriksaan *quality control* parameter HDL, LDL dan trigliserida dari bulan Oktober 2023-Maret 2024 menggunakan kontrol dengan nomor lot Biorad 89731. Nilai kontrol untuk parameter HDL yaitu 79,2 mg/dL dengan nilai rentang 65,7-92,6 mg/dL. Nilai target kontrol untuk parameter LDL yaitu 127 mg/dL dengan nilai rentang 76,6-178 mg/dL. Nilai target kontrol untuk parameter trigliserida yaitu 159 mg/dL dengan nilai rentang 139-179 mg/dL.

Hasil analisis *quality control* didapatkan nilai presisi yang dihitung sebagai nilai CV (*Coefficient of Variations*) yang memiliki kemampuan untuk memperlihatkan setiap dilakukan pengukuran yang berulang menghasilkan hasil yang sama (Vis & Huisman, 2016). Nilai CV yang kecil menandakan bahwa sistem atau metode yang dipakai teliti, begitupun sebaliknya. Nilai CV dapat menandakan adanya *random error* (kesalahan acak). *Random error* adalah kesalahan yang polanya tidak sama karena penyebabnya yaitu ketidakstabilan (Permenkes, 2013). Beberapa penyebab *random error* (kesalahan acak) yang umumnya terjadi yaitu, kestabilan instrumen yang buruk, perubahan temperatur, perubahan reagen dan kalibrasi, dan perubahan dalam teknik pemeriksaan (pemipetan, homogenisasi dan waktu inkubasi) (Ayuningtyas, 2018).

Berdasarkan tabel 1, 2 dan 3 dapat diketahui nilai CV dari parameter HDL, LDL dan trigliserida bulan Oktober 2023-Maret 2024 tidak terdapat nilai CV yang lebih dari nilai CV maksimal. CV maksimal parameter HDL dan LDL adalah 5% sedangkan trigliserida 7% (Siregar *et al.*, 2018). Dari nilai tersebut dapat menunjukkan bahwa presisi atau ketelitian dari pemeriksaan *quality control* harian parameter HDL, LDL dan trigliserida baik dan tidak terdapat *random error* (kesalahan acak) yang terjadi.

Analisis *quality control* disamping presisi terdapat juga akurasi. Akurasi atau bias (d%) memiliki kemampuan untuk memperlihatkan seberapa dekat nilai yang didapatkan dengan *true value* (nilai sebenarnya) (Aula & Aryani, 2020). Akurasi dapat menandakan adanya *systematic error* (kesalahan sistematis) (Putra *et al.*, 2020). Nilai bias yang baik yaitu tidak melebihi $\pm 10\%$. Nilai bias (d%) yang kecil menandakan keakuratan hasil pemeriksaan (Safitri & Aryani, 2022).

Berdasarkan tabel 4, 5 dan 6 dapat diketahui nilai bias (d%) dari parameter HDL, LDL dan

trigliserida pada bulan Oktober 2023-Maret 2024 tidak terdapat nilai bias ($d\%$) yang melebihi nilai batas $\pm 10\%$ dan yang keluar dari rentang kontrol masing-masing parameter yang menunjukkan bahwa tingkat akurasi pemeriksaan yang dilakukan baik. Selain melihat dari nilai presisi dan akurasi, *random error* (kesalahan acak) dan *systematic error* (kesalahan sistematis) dapat diperjelas dari grafik *levey-jennings* menggunakan aturan *westgard*. Nilai akurasi dan presisi tidak sepenuhnya dapat menunjukkan mutu dari hasil pemeriksaan sehingga perlu untuk mengevaluasi penyebaran data menggunakan grafik *levey-jennings* yang dapat mendeteksi data diluar dari batas kontrol (*random error*) dan pola tren (*systematic error*). Grafik *levey-jennings* adalah bentuk baru dari grafik kontrol Shewhart yang diperkenalkan Walter A. Shewhart di tahun 1931, grafik ini digunakan untuk mencatat hasil QC di laboratorium yang dilakukan setiap hari (Norfadhilah & Aryani, 2020).

Grafik *levey-jennings* terdapat garis nilai target (*mean*) dan nilai batas $\pm 1SD$, $\pm 2SD$ dan $\pm 3SD$ yang kemudian dievaluasi dengan aturan *westgard* (Wulandari, 2017). Hasil analisis QC dari grafik *levey-jennings* dengan aturan *westgard* pada parameter HDL di bulan Oktober 2023-Maret 2024, data pada bulan Desember 2023 di hari ke-16 yang mendapat aturan *westgard* 10X, selain bulan Desember 2023 tidak terdapat data yang mendapat aturan *westgard* atau melebihi $\pm 2SD$. Hasil analisis LDL pada bulan Oktober 2023-Maret 2024, data pada bulan Oktober 2023 di hari ke-16 dan Desember 2023 di hari ke-12 yang mendapat aturan *westgard* 10X, selain bulan tersebut tidak terdapat data yang mendapat aturan *westgard* atau melebihi $\pm 2SD$. Hasil analisis trigliserida pada bulan Oktober 2023-Maret 2024 tidak terdapat data yang mendapat aturan *westgard* atau melebihi $\pm 2SD$.

Aturan *westgard* 10X berarti terdapat 10 data kontrol yang keluar dari garis *mean* (X) yang berurutan di sisi yang sama. Aturan ini menandakan adanya *systematic error*. Beberapa penyebab adanya *systematic error* yang sering terjadi yaitu, reagen yang digunakan kurang spesifik, metode yang digunakan mempunyai kelemahan, blangko sampel atau blangko reagen kurang tepat, kualitas reagen kalibrasi rendah, alat bantu seperti pipet yang kurang tepat pengukurannya, panjang gelombang yang digunakan atau kesalahan dalam proses pelarutan reagen (Jaya, 2016). Menurut Makhfudlotin (2016) pelayanan menggunakan instrumen tersebut bisa terus digunakan namun instrumen perlu dilaksanakan pemeliharaan atau kalibrasi. Menurut Siregar, *et al* (2018) jika ada nilai yang jauh dari garis 3SD dianggap nilai tidak terkendali. Nilai dianggap terkendali jika berada dalam batas 3SD.

Beberapa hal yang dapat dilakukan ketika terdapat nilai *quality control* yang tidak terkendali, yaitu: 1) Melihat asal kesalahan termudah, seperti penyumbatan pada pipet atau probe; 2) Mengulang pemeriksaan bahan kontrol, karena sering terjadi kesalahan seperti kondisi tabung atau tempat sampel tidak memadai, pencampuran bahan kontrol kurang baik; 3) Jika setelah pengulangan nilai masih tidak terkendali, pemeriksaan diulang menggunakan kontrol yang baru karena bisa jadi kontrol yang lama tidak tercampur atau mengalami penguapan ketika tidak tertutup; 4) Jika masih belum terkendali maka lihat instrumen yang digunakan sudah dilakukan pemeliharaan atau belum, atau lihat juga suhu inkubatornya; 5) Gunakan bahan kontrol yang sudah memiliki nilai, jika masih ragu, gunakan bahan kontrol yang nilainya beda; 6) Menggunakan standar baru; 7) Mengganti reagen; 8) Tinjau kembali setiap proses yang dilakukan (Siregar *et al.*, 2018).

Nilai sigma dapat memberikn informasi terkait metode pemeriksaan yang dilakukan apakah memenuhi standar yang ditentukan. *Six sigma* salah satu alat sistem manajemen kualitas yang diperkenalkan oleh Sir Bill Smith kepada Motorola pada tahun 1986 (Kumar & Mohan, 2018). Nilai sigma dihitung menggunakan nilai TEa (NCEP), CV dan bias ($d\%$). Nilai CV dan bias ($d\%$) yang kecil menyebabkan nilai sigma yang besar sehingga tahapan *quality control* yang dibutuhkan hanya sedikit (Siregar *et al.*, 2018). Berdasarkan tabel 7 parameter HDL dan LDL bulan Oktober 2023-Maret 2024 didapatkan nilai sigma 5, sedangkan untuk parameter trigliserida di bulan Oktober 2023-Maret 2024 didapatkan nilai sigma 9. Nilai sigma

parameter HDL, LDL dan trigliserida dikatakan tingkat yang baik. Enam sigma adalah standar kualitas yang mendekati tingkat kesalahan sempurna (*standard international*) (Dewi, 2015). Empat sampai lima sigma dikatakan tingkat yang baik, tiga sampai empat sigma dikatakan tingkat yang minimal dan di bawah dua sigma tidak dapat diterima. Setiap laboratorium harus memiliki minimal tiga sigma (Westgard *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian terkait *quality control* pemeriksaan HDL, LDL dan trigliserida di Laboratorium RS X Yogyakarta bahwa hasil *quality control* pemeriksaan HDL, LDL dan trigliserida pada bulan Oktober 2023-Maret 2024 di Laboratorium RS X Yogyakarta didapatkan hasil *quality control* yang termasuk kedalam aturan *westgard* melalui grafik *levey-jennings* yaitu pada pemeriksaan HDL bulan Desember 2023, LDL bulan Oktober 2023 dan LDL bulan Desember 2023 terdapat data kontrol yang mendapat aturan *westgard* 10X yang menunjukkan adanya kesalahan sistematik pada bulan-bulan tersebut sehingga diperlukan *maintenance* pada instrumen yang digunakan, sedangkan pemeriksaan trigliserida tidak terdapat data kontrol yang mendapat aturan *westgard* yang menunjukkan tidak adanya kesalahan. Hasil sigma parameter HDL, LDL dan trigliserida di bulan Oktober 2023-Maret 2024 di Laboratorium RS X Yogyakarta didapatkan nilai sigma 5 untuk parameter HDL dan LDL, nilai sigma 9 untuk parameter trigliserida. Ketiga pemeriksaan memiliki nilai sigma >3 yang menunjukkan tingkat kualitas yang baik dengan tingkat kesalahan yang minimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sangat berterima kasih kepada para 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 terima kasih kepada Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta dan RS X Yogyakarta yang mengizinkan penulis melakukan penelitian. Selain itu, penulis berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam segala hal sehingga penelitian ini bisa diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aula, N., & Aryani, T. (2020). Analisis Hasil Kontrol Kualitas Pemeriksaan Kolesterol dan Trigliserida di RS PKU Muhammadiyah Kota Yogyakarta. *Naskah Publikasi*. Yogyakarta: Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
- Ayuningtyas, Y. (2018). Profil Pemantapan Mutu Alat *Hematology Analyzer Abbott Ruby* di Instalasi Patologi Klinik RSUD DR. Moewardi di Surakarta. *Skripsi*. Surakarta: DIV Analis Kesehatan Universitas Setia Budi.
- Damayanti, K. (2017). Analisis Hasil Kontrol Kualitas Pemeriksaan Glukosa Metode Hexokinase, Glucose Oxidase Peroxidase (GOD-POD) dan Glucose Dehydrogenase Pyrroloquinoline (GDH-PQQ) di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. *Skripsi*. Surakarta: DIV Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
- Dewi, Y. P. (2015). Aplikasi Matrik Sigma sebagai Penilaian Performa Kualitas Analitik dalam Laboratorium Kimia Klinik. *Karya Ilmiah Manajemen*. Yogyakarta: Program Pendidikan Dokter Spesialis Patologi Klinik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- 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.

- Handayati, A., Christyaningsih, J., & Rini, T. (2014). Uji Stabilitas Pooled Sera yang Disimpan dalam Freezer untuk Pemantapan Mutu Internal di Laboratorium Klinik. *Jurnal Penelitian Kesehatan*, 55–60.
- Happy, M., & Aryani, T. (2020). Analisis Hasil Kontrol Kualitas Pemeriksaan *High Density Lipoprotein* (HDL) dan *Low Density Lipoprotein* (LDL) di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta. *Naskah Publikasi*. Yogyakarta: Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
- Jaya, A. (2016). Analisa Pengendalian Mutu Internal Pemeriksaan Mikroskopis TB dengan Penilaian Kualitas Sediaan BTA di Balai Kesehatan Paru Masyarakat (BKPM) Wilayah Semarang. *Skripsi*. Semarang: DIV Analis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Karyataty, & Rosdarni. (2018). Analisis Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Glukosa Darah di Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal MediLab Mandala Waluya 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(02), 194–199.
- Makhfudlotin, L. (2016). Hubungan Tingkat Kepatuhan Sumber Daya Manusia Terhadap Mutu Internal Pelayanan Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Umu Rara Meha Waingapu. *Skripsi*. Semarang: DIV Analis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Norfadhilah, & Aryani, T. (2020). Analisis Hasil Kontrol Kualitas Pemeriksaan SGOT dan SGPT di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Kota Yogyakarta. *Skripsi*. Yogyakarta: Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 43 Tahun 2013. Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik. Jakarta: Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Putra, I. G. P. A. F. S., Prihatiningsih, D., & Subhaktiyasa, P. G. (2020). Analisis Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Trombosit di Laboratorium Klinik UPTD. Puskesmas Abiansemal I. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*, 5(2), 28–34.
- Safitri, R., & Aryani, T. (2022). Pemantapan Mutu Pemeriksaan *Aspartate Aminotransaminase* (AST) dan *Alanine Aminotransaminase* (ALT) Menggunakan Grafik *Levey-Jennings* dan Matrik Sigma. *Skripsi*. Yogyakarta: Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
- 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.
- Sukorini, U., Nugroho, D. K., Rizki, M., & Hendrawan, P. J. B. (2010). *Pemantapan Mutu Internal Laboratorium Klinik*. Yogyakarta: Kanamedika dan Alfamedia.
- Teshome, M., Worede, A., & Asmelash, D. (2021). Total Clinical Chemistry Laboratory Errors and Evaluation of the Analytical Quality Control Using Sigma Metric for Routine Clinical Chemistry Tests. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 125–136.
- Vis, J. Y., & Huisman, A. (2016). Verification and Quality Control of Routine Hematology Analyzers. *International Journal of Laboratory Hematology*, 38(1), 100–109.
- Westgard, J. O., & Westgard, S. A. (2006). *The Quality of Laboratory Testing Today An Assessment of σ Metrics for Analytic Quality Using Performance Data from Proficiency Testing Surveys and the CLIA Criteria for Acceptable Performance*. *American Journal of Clinical Pathology*, 125(3), 343–354.
- Westgard, S., Bayat, H., & Westgard, J. O. (2018). Analytical Sigma Metrics: A Review of Six Sigma Implementation Tools for Medical Laboratories. *Biochemia Medica*, 28(2).
- Wulandari, D. (2017). *Pemantauan Mutu Laboratorium*. Jakarta: InternaPublishing.