

**ANALISIS HASIL KONTROL KUALITAS
PEMERIKSAAN HEMOGLOBIN DAN
HEMATOKRIT DI LABORATORIUM
RS PKU MUHAMMADIYAH
GAMPING YOGYAKARTA**

NASKAH PUBLIKASI



Disusun oleh:

Mega Viona

1811304024

**PROGRAM STUDI SARJANA
TERAPAN TEKNOLOGI
LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2022**

**ANALISIS HASIL KONTROL KUALITAS
PEMERIKSAAN HEMOGLOBIN DAN
HEMATOKRIT DI LABORATORIUM
RS PKU MUHAMMADIYAH
GAMPING YOGYAKARTA**

NASKAH PUBLIKASI

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagai Syarat Mencapai
Gelar Sarjana Terapan Kesehatan
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium
Medis Fakultas Ilmu Kesehatan
Di Universitas
'Aisyiyah
Yogyakarta**



**Disusun oleh:
Mega Viona
1811304024**

**PROGRAM STUDI SARJANA
TERAPAN TEKNOLOGI
LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2022**

**ANALISIS HASIL KONTROL KUALITAS PEMERIKSAAN
HEMOGLOBIN DAN HEMATOKRIT DI LABORATORIUM RS
PKUMUHAMMADIYAH GAMPING YOGYAKARTA**

NASKAH PUBLIKASI

**Disusun oleh:
MEGA VIONA
1811304024**

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan



Program Studi Teknologi Laboratorium
Medis Fakultas Ilmu Kesehatan
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing : TRI DYAH ASTUTI, S.ST., M.Kes
08 November 2022 10:31:45



**ANALISIS HASIL KONTROL KUALITAS
PEMERIKSAAN HEMOGLOBIN DAN
HEMATOKRIT DI LABORATORIUM
RS PKU MUHAMMADIYAH
GAMPING YOGYAKARTA**
Mega Viona¹⁾, Try Dyah Astuti²⁾

ABSTRAK

Pemeriksaan hemoglobin dan pemeriksaan hematokrit merupakan paramater dari pemeriksaan hematologi darah rutin. Pemeriksaan hemoglobin dilakukan untuk mengetahui kadar hemoglobin dalam darah sedangkan pemeriksaan hematokrit dilakukan untuk mengetahui konsentrasi eritrosit dalam darah. Terdapat beberapa metode dalam menentukan kadar hemoglobin dan hematokrit salah satunya adalah dengan menggunakan alat *Hematology Analyzer*. Kontrol Kualitas merupakan suatu proses uji pemeriksaan yang dilakukan untuk memastikan sistem mutu berjalan dengan tepat sehingga dapat menjamin hasil pemeriksaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana nilai akurasi, presisi, serta evaluasi dengan grafik *Levey-Jenning* berdasarkan aturan *Westgard* hasil kontrol kualitas pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit metode otomatis dengan alat *Hematology Analyzer*. Metode yang digunakan merupakan metode deskriptif kuantitatif dengan menggunakan data sekunder hasil kontrol harian pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit menggunakan alat *Hematology Analyzer* Sysmex XN 550 dengan bahan kontrol komersial level normal pada bulan Agustus dan September 2021. Hasil penelitian ini didapatkan nilai $\bar{d}\%$ pada hasil kontrol kualitas pemeriksaan hemoglobin bulan Agustus dan September yaitu 1,219% dan 1,216%. Nilai CV pada hasil kontrol kualitas pemeriksaan hemoglobin bulan Agustus dan September 0,99% dan 1,29%. Sedangkan nilai $\bar{d}\%$ pada hasil kontrol kualitas pemeriksaan hematokrit bulan Agustus dan September yaitu 3,623% dan 3,623%. Nilai CV pada hasil kontrol kualitas pemeriksaan hematokrit bulan Agustus dan September yaitu 0,67% dan 0,94%. Hasil evaluasi dengan grafik *Levey-Jenning* berdasarkan aturan *Westgard* menunjukan adanya nilai kontrol yang keluar dari aturan *Westgard* yaitu 1_{2s} dan 10_x . Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hasil kontrol kualitas pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit bulan Agustus dan September 2021 memiliki akurasi dan presisi yang baik dengan hasil evaluasi grafik *Levey-Jenning* terdapat nilai kontrol yang keluar dari aturan *Westgard*, maka dari itu perlu dilakukan pemeriksaan instrumen dan memperhatikan kalibrasi.

Kata Kunci : Kontrol kualitas, Hemoglobin, Hematokrit, *Westgard*

Kepustakaan : 14 Buku (2010-2022), 19 Jurnal, 2 Peraturan Pemerintah, 7 Skripsi, 1 Internet

Keterangan:

1) Mahasiswa TLM Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

2) Dosen TLM Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

AN ANALYSIS OF QUALITY CONTROL RESULTS OF HEMOGLOBIN AND HEMATOCRIT EXAMINATIONS AT THE LABORATORY OF PKU MUHAMMADIYAH HOSPITAL OF GAMPING YOGYAKARTA

Mega Viona¹⁾, Try Dyah Astuti²⁾

ABSTRACT

Hemoglobin examination and hematocrit examination are parameters of routine blood hematology examination. Hemoglobin examination is conducted to determine the level of hemoglobin in the blood while the hematocrit examination is carried out to determine the concentration of erythrocytes in the blood. There are several methods in determining hemoglobin and hematocrit levels, one of which is by using a Hematology Analyzer. Quality Control is an inspection test process carried out to ensure the quality system runs properly so as to guarantee the results of the inspection. This study aims to determine how the value of accuracy, precision, and evaluation with the Levey-Jenning chart based on the Westgard rule results from the quality control of hemoglobin and hematocrit examinations using an automatic method with a Hematology Analyzer. The study employed a quantitative descriptive method using secondary data from the results of daily control of hemoglobin and hematocrit examinations using the Hematology Analyzer Sysmex XN 550 with normal level commercial control materials in August and September 2021. The results of this study obtained a value of d% on the results of quality control of hemoglobin examinations in August and September were 1.219% and 1.216%. The CV value on the results of quality control of hemoglobin examination in August and September was 0.99% and 1.29%, respectively. While the value of d% on the quality control results of hematocrit examination in August and September were 3.623% and 3.623%, respectively. The CV values on the quality control results of the hematocrit examination in August and September were 0.67% and 0.94%, respectively. The results of the evaluation with the Levey-Jenning graph based on the Westgard rule showed that there were control values that came out of the Westgard rule, namely 12s and 10x. In conclusion, the results of the quality control of hemoglobin and hematocrit examinations in August and September 2021 have good accuracy and precision. However, there is a control value that deviates from the Westgard rule in the results of the Levey-Jenning chart evaluation, which indicates that the instrument needs to be checked and calibration is important.

Keywords : Quality Control, Hemoglobin, Hematocrit, Westgard

References : 14 Books (2010-2022), 19 Journals, 2 Government Regulations, 7 Theses, 1 Internet

Information:

¹⁾ Student of Medical Laboratory Technology, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

²⁾ Lecturer of Medical Laboratory Technology, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

A. PENDAHULUAN

Pemeriksaan laboratorium bertujuan untuk membantu mendiagnosa dengan mengidentifikasi dan menganalisa sebuah penyakit secara kuantitatif maupun kualitatif [1]. Pemeriksaan laboratorium umum yang sering dilakukan adalah pemeriksaan laboratorium hematologi. Parameter pemeriksaan hematologi berupa pemeriksaan jumlah eritrosit (*red blood cells/ RBC*), hemoglobin (*Hb*), hematokrit (*Hct*), jumlah leukosit (*white blood cell/ WBC*) dan jumlah trombosit (*platelets*) [2].

Uji kontrol kualitas didasari oleh *Quality Management Science (QMS)* dengan aspek-aspek yang dikenal *Five-Q*. Aspek-aspek tersebut berupa *Quality Planning (QP)*, *Quality Laboratory Practice (QLP)*, *Quality Assurance (QA)*, *Quality Improvement (QI)*, dan *Quality Control (QC)* [3].

Menjamin hasil pemeriksaan yang akurasi dan presisi maka perlu dilakukan uji kontrol kualitas. Kontrol kualitas (*Quality Control*) merupakan suatu tahapan yang dapat mengevaluasi sebuah proses pengujian. Tujuan kontrol kualitas adalah untuk memastikan apakah sistem mutu telah sesuai serta mengetahui ada atau tidak

penyimpangan yang terjadi berdasarkan sumber dari penyimpangan tersebut [4].

Pemeriksaan cenderung terjadi kesalahan pada analitik baik secara acak maupun secara sistematis. Hal ini dapat diketahui dengan pembuatan grafik kontrol. Grafik *Levey-Jennings* merupakan grafik yang sering digunakan untuk mengidentifikasi adanya kesalahan [3].

Pemeriksaan darah rutin di Laboratorium RS PKU Muhammadiyah Gamping telah menggunakan alat otomatis yaitu *hematology analyzer*. Meningkatnya permintaan pemeriksaan hematologi parameter hemoglobin dan hematokrit sehingga membuat uji kontrol kualitas harus dilakukan secara rutin.

Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan akurasi dan presisi serta membuat grafik *Levey-Jennings* serta evaluasi menggunakan aturan *Westgard* pada metode yang sama yaitu metode otomatis dengan *Hematology Analyzer Sysmex XN 550* dengan parameter yang berbeda yaitu hemoglobin dan hematokrit. Hal ini untuk mengetahui adanya penyimpangan yang terjadi pada pemeriksaan yang dilakukan sehingga dapat menjamin keakuratan hasil yang

dikeluarkan.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Sumber data yang digunakan yaitu data sekunder dari hasil kontrol kualitas pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit menggunakan bahan kontrol komersial level normal metode flowcytometry menggunakan alat *Hematology Analyzer Sysmex XN 550*. Data yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 61 data dalam 61 hari, dengan pengambilan 1 data perhari di mulai dari 1 Agustus hingga September tahun 2021.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Berdasarkan penelitian yang dilakukan untuk mengetahui akurasi, presisi, dan hasil evaluasi menggunakan grafik *Levey-Jennings* berdasarkan aturan *Westgard* pada pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit yang menggunakan bahan kontrol komersial level normal dengan metode otomatis menggunakan alat *Hematology Analyzer Sysmex XN 550* di Laboratorium RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta.

1. Akurasi pemeriksaan hemoglobin
Bulan Agustus 2021, diperoleh nilai *mean* 13,19 g/dl dan NA 12,5 g/dl yang diketahui rentang nilai

$d\% < 10\%$. Hasil perhitungan nilai bias ($d\%$) yang diperoleh yaitu 1,219%. Sedangkan untuk bulan September 2021, diperoleh nilai *mean* 13,16 g/dl dan nilai bias 1,216 ($d\%$).

Akurasi pada pemeriksaan hematokrit bulan Agustus 2021, diperoleh nilai *mean* 37,23% dan NA 35,3% yang diketahui rentang nilai $d\% < 10\%$. Hasil perhitungan nilai bias ($d\%$) yang diperoleh yaitu 3,623%. Sedangkan, pada bulan September 2021 hasil perhitungan yang diperoleh untuk nilai *mean* 37,23% dan nilai bias ($d\%$) yaitu 3,623%.

2. Presisi pemeriksaan hemoglobin
bulan Agustus 2021, diperoleh nilai *mean* 13,19 g/dl, nilai SD 0,13%, dan nilai CV 0,99%, yang telah diketahui CV yaitu $\leq 8\%$ maksimum pemeriksaan hemoglobin. Sedangkan pada bulan September 2021 diperoleh nilai *mean* 13,16 g/dl, nilai SD 0,17%, dan nilai CV 1,29%.

Presisi pada pemeriksaan hematokrit bulan Agustus yang dilakukan, diperoleh nilai *mean* 37,23%, nilai SD 0,25, dan nilai CV 0,67%. yang telah diketahui nilai CV maksimum yaitu $\leq 8\%$. Sedangkan pada bulan September

2021, diperoleh nilai *mean* 37,23%, nilai SD 0,35% , dan nilai CV 0,94%

3. Evaluasi hasil kontrol kualitas pemeriksaan hemoglobin dengan bahan kontrol komersial level normal metode otomatis menggunakan alat *Hematology Analyzer* Sysmex XN 550 sesuai aturan *Westgard* pada bulan Agustus dan September 2021 Tabel 4.5

Tabel 4. 1 Hasil Analisis Hasil Kontrol Kualitas Pemeriksaan Hemoglobin dengan Bahan Kontrol Komersial level Normal pada Bulan Agustus dan September 2021

Bulan	Aturan <i>Westgard</i>					
	1 _{2s}	1 _{3s}	2 _{2s}	R _{4s}	4 _{1s}	10 _x
Agustus	Hari					
	Ke 3 dan 6	-	-	-	-	-
September	Hari					
	Ke 19, 22 dan 27	-	-	-	-	Hari Ke 10

Sumber : Data Penelitian

Berdasarkan Tabel 4.5 hasil evaluasi pemeriksaan hemoglobin pada bulan Agustus 2021 sesuai aturan *Westgard*, dapat dilihat hari ke 3 dan ke

6 menunjukkan nilai kontrol yang keluar dari aturan 1_{2s} yang menjadi aturan peringatan. Pada bulan September 2021, menunjukkan ada 10 nilai kontrol berturut-turut dari ke 1 hingga hari ke 10 berada pada satu sisi yang sama dari rerata dan masuk dalam aturan 10_x yang diartikan sebagai penolakan akibat adanya kesalahan sistematis. Pada hari ke 19, hari ke 22 dan ke 27 menunjukkan nilai kontrol yang masuk dalam aturan 1_{2s} yang menjadi aturan peringatan

Evaluasi hasil kontrol kualitas pemeriksaan hematokrit dengan bahan kontrol komersial level normal metode otomatis menggunakan alat *Hematology Analyzer* Sysmex XN 550 pada bulan Agustus 2021 dan September 2021 dapat dilihat dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4. 2 Hasil Analisis Hasil Kontrol Kualitas Pemeriksaan Hematokrit pada bulan Agustus dan September 2021

Bulan	Aturan <i>Westgard</i>					
	1 _{2s}	1 _{3s}	2 _{2s}	R _{4s}	4 _{1s}	10 _x
Agustus		-	-	-	-	-
September	Hari					
	Ke 12	-	-	-	-	-

Sumber : Data Penelitian

Berdasarkan Tabel 4.6, hasil evaluasi kontrol kualitas hematokrit pada bulan Agustus 2021 sesuai aturan *Westgard*, menunjukkan tidak ada nilai yang keluar dari aturan *Westgard*. Hasil pemeriksaan terkontrol dengan baik dan tidak terjadi penyimpangan. Pada bulan September 2021, menunjukkan hari ke 12 ada satu nilai kontrol yang masuk dalam aturan 1_{2s} yang menjadi aturan peringatan.

PEMBAHASAN

Akurasi atau disebut juga ketepatan merupakan kedekatan nilai hasil uji pemeriksaan dengan nilai standar yang digambarkan dalam bentuk in akurasi. Menentukan nilai in akurasi dapat dilakukan dengan memeriksa bahan kontrol yang kadarnya telah diketahui. Indikator in akurasi yaitu adanya perbedaan antara nilai hasil uji dengan nilai standar atau nilai sebenarnya dari bahan kontrol dalam pemeriksaan, perbedaan tersebut merupakan nilai bias [3]. Akurasi berfungsi untuk mengetahui adanya kesalahan sistematis. Akurasi pemeriksaan dikatakan baik jika nilai bias (d%) semakin kecil [5].

Nilai kontrol pemeriksaan hemoglobin dengan bahan kontrol komersial level normal pada bulan Agustus dan September 2021 memiliki

nilai aktual 12,5 g/dl dan pada pemeriksaan hematokrit memiliki nilai aktual 35,3%. Hasil pemeriksaan dikatakan akurat apabila nilai bias (d%) tidak lebih besar atau sama dengan 10% [6]. Berdasarkan hasil perhitungan nilai bias pemeriksaan hemoglobin pada bulan Agustus dan September berturut-turut 1,219% dan 1,216%. Sedangkan hasil perhitungan nilai bias pada pemeriksaan hematokrit bulan Agustus dan September berturut-turut 3,623% dan 3,623%. Hasil perhitungan nilai bias yang dilakukan pada pemeriksaan hemoglobin dengan bahan kontrol komersial level normal pada bulan Agustus dan September 2021 memiliki tingkat akurasi yang baik karena memiliki nilai yang tidak melewati batas nilai $\leq 10\%$. Nilai bias yang melewati batas nilai rentang disebabkan oleh kalibrasi yang kurang baik, instrumen yang kurang baik, metode pemeriksaan yang tidak sesuai, reagen yang kurang baik, cara pemipetan yang tidak tepat dan mutu reagen [6].

Hasil kontrol kualitas pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit memiliki akurasi yang baik. Kemudian untuk melengkapi syarat mutu sebuah laboratorium, maka perlu dilakukan peninjauan presisi. Nilai presisi disajikan dalam bentuk

impresisi yang dinyatakan dalam pengukuran *Coefficient of variation* (CV) yang diperoleh dari hasil perhitungan nilai SD dan nilai *mean* dari data hasil kontrol [6].

Berdasarkan hasil perhitungan nilai CV hasil kontrol kualitas pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit pada bulan Agustus dan September 2021 dengan bahan komersial level normal menggunakan metode otomatis dengan alat *Hematology Analyzer Sysmex XN 550*, diperoleh hasil perhitungan CV pemeriksaan hemoglobin berturut-turut 0,99% dan 1,29%. Sedangkan hasil perhitungan CV pemeriksaan hematokrit berturut-turut 0,67% dan 0,94%. Hasil perhitungan nilai CV hasil kontrol kualitas pada pemeriksaan hemoglobin dengan bahan kontrol komersial level normal pada bulan Agustus dan September 2021 memiliki nilai CV yang baik karena hasil yang diperoleh tidak melewati standar batas nilai CV yang diterapkan Menkes RI yaitu $\leq 8\%$.

Nilai CV dapat menunjukkan tingkat presisi dari sebuah metode atau sistem yang digunakan pada pemeriksaan. Presisi sebuah pemeriksaan dapat dipengaruhi oleh kesalahan acak. Kesalahan acak yang terjadi pada sebuah pemeriksaan dapat

berupa penanganan reagen, standar, serta bahan kontrol, atau dapat berupa temperatur yang tidak sesuai, tegangan listrik yang kurang atau berlebih atau kondisi ruang kerja yang kurang stabil [7].

Setelah dilakukan perhitungan akurasi dan presisi, sangat penting dilakukan evaluasi dengan grafik *Levey-Jenning* berdasarkan aturan *Westgard*[8]. Hal ini dilakukan untuk mengetahui adanya penyimpangan dalam pemeriksaan. Selain itu juga grafik *Levey-Jenning* dapat digunakan sebagai informasi berdasarkan dokumentasi secara visual dari bahan kontrol yang digunakan.

Hasil kontrol kualitas pemeriksaan hemoglobin bulan Agustus 2021 dengan grafik *Levey-Jenning*, menunjukkan bahwa pada hari ke 3 dan ke 6 terdapat nilai kontrol yang melewati batas 2SD tetapi masih masuk dalam batasan 3SD. Hal ini masuk ke dalam aturan 1_{2s} yang menjadi aturan peringatan. Penyimpangan ini disebabkan oleh adanya kesalahan instrumen atau metode yang tidak sesuai.

Pada hasil evaluasi kontrol kualitas pemeriksaan hemoglobin bulan September 2021 dengan grafik *Levey-Jenning*, menunjukkan bahwa pada hari ke 10 terdapat sepuluh nilai kontrol

secara berturut-turut berada pada satu sisi yang sama dari rerata dan tidak melewati batas 1SD. Hal ini masuk ke dalam aturan 10_x yang menjadi aturan penolakan. Penyimpangan yang terjadi disebabkan oleh kesalahan sistematik yang dipicu oleh kalibrasi yang tidak sesuai, reagen yang kurang baik, atau kesalahan instrumen. Kesalahan sistematik yang dapat terjadi yaitu kesalahan sistematik konstan atau kesalahan sistematik proporsional. Kesalahan sistematik konstan merupakan kesalahan sistem tes, dimana kesalahan yang muncul pada semua rentang selalu sama. Sedangkan pada kesalahan sistematik proporsional merupakan kesalahan sistem tes, dimana terjadi peningkatan kesalahan yang sesuai dengan kadar ukur substansi [5].

Pada hari ke 19 hari ke 22, dan hari ke 27 menunjukkan bahwa ada nilai kontrol yang keluar dari 2SD dan masih dalam batasan 3SD. Hal ini masuk ke dalam aturan 1_{2s} yang merupakan aturan peringatan. Penyimpangan ini terjadi akibat adanya kesalahan pada instrumen atau metode yang tidak sesuai.

Hasil evaluasi hasil kontrol kualitas pemeriksaan hematokrit bulan Agustus 2021 dengan grafik *Levey-Jenning*, menunjukkan bahwa tidak ada

nilai kontrol yang keluar dari batasan 1SD, 2SD, maupun 3SD sesuai dengan aturan *Westgard*. Hasil kontrol kualitas pemeriksaan hematokrit bulan Agustus 2021 terkontrol dengan baik. Berdasarkan hasil evaluasi hasil kontrol kualitas pemeriksaan hematokrit bulan September 2021 dengan grafik *Levey-Jenning*, menunjukkan bahwa ada nilai yang keluar dari batasan 2SD. Hal ini masuk kedalam aturan 1_{2s} yang merupakan aturan peringatan yang disebabkan oleh adanya kesalahan instrumen atau metode yang kurang sesuai.

D. SIMPULAN

Dari uraian hasil dan pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Akut pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit di Laboratorium RS PKU Muhammadiyah Gamping bulan Agustus dan September 2021, hemoglobin yaitu 1,219%, 1,216%. Sedangkan, hematokrit yaitu 3,623%, 3,623%.
2. Presisi pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit di Laboratorium RS PKU Muhammadiyah Gamping bulan Agustus dan September 2021, hemoglobin yaitu 0,99% dan 1,29%. Sedangkan, hematokrit yaitu 0,67% 0,94%.
3. Hasil Evaluasi dengan grafik *Levey-Jenning* sesuai aturan

Westgard pemeriksaan hemoglobin dan hematokrit di Laboratorium RS PKU Muhammadiyah Gamping terdapat nilai kontrol yang masuk dalam aturan 1_{2s} sebagai peringatan dan aturan 10_x sebagai penolakan.

E. Saran

Dari kesimpulan peneliti menyarankan:

1. Peneliti menyarankan ATLM di Laboratorium RS PKU Muhammadiyah Gamping untuk tetap menjaga serta memperhatikan metode pemeriksaan, mutu reagen, serta kalibrasi yang dilakukan, agar keakurasian tetap terjaga.
2. Peneliti menyarankan ATLM di Laboratorium RS PKU Muhammadiyah Gamping untuk tetap menjaga serta memperhatikan penanganan reagen, bahan kontrol yang tidak berubah secara fisik, suhu, serta kondisi ruang kerja agar nilai presisi tetap terjaga.
3. Peneliti menyarankan ATLM di Laboratorium RS PKU Muhammadiyah Gamping untuk menjaga dan memperhatikan kalibrasi serta memantau jika terjadi kesalahan pada instrumen.

F. Daftar Pustaka

1. Makhfludotin, L. (2016). *Hubungan Tingkat Kepatuhan Sumber Daya Manusia Terhadap Mutu Internal Pelayanan Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Umbu Rara Meha Waingapu*. Semarang: Program Studi DIV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muuhammadiyah Semarang.
2. Wu, X., Zhao, M., Pan, B., Zhang, J., Peng, M., Wang, L., . . . Shang, H. (2015). Complete blood count reference intervals for healthy Han Chinese adults. *PubMed.gov*, 10(3).
3. Sukroni, Usi, Nugroho, Rizki, & Hendriawan. (2010). *Pemantapan Mutu Internal*. Yogyakarta: Kanal Medika.
4. Jemani, & Kurniawan, M. (2019). Analisa Quality Control Hematologi di Laboratorium Rumah Sakit An-Nisa tangerang. *Binawan Student Journal*, 1(2), 80-85.
5. Siregar, M., Winke, S., & Anik, N. (2018). *Bahan Ajar Teknologi laboratorium Medik (TLM)*. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya

Manusia, Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Kesehatan Kementerian Kesehatan RI

6. Putra, M. D., Umar, J., Hayat, B., & Utomo, A. P. (2017). Pengaruh ukuran sampel dan intraclass correlation coefficients (ICC) terhadap bias estimasi parameter multilevel latent variable modeling: studi dengan simulasi Monte Carlo. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan UNY*, 21(1).
7. Ulfiati, R., Purnami, T., & Karina, R. M. (2017). Faktor yang Mempengaruhi Presisi dan Akurasi Data Hasil Uji Dalam Menentukan Kompetensi Laboratorium. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak Bumi dan Gas Bumi*, 51(1)
8. R. S. Sari and T. Aryani, "Gambaran Hasil Kontrol Kualitas Pemeriksaan Glukosa dan Kolesterol pada Pooled Sera Berdasarkan Variasi Penyimpanan: Literature Review," UNISA Yogyakarta, pp. 1–15, 2021, [Online]. Available: [http://digilib.unisayogya.ac.id/6058/1/Rindra Sekar Sari_1711304036_Naskah](http://digilib.unisayogya.ac.id/6058/1/Rindra_Sekar_Sari_1711304036_Naskah)
Publikasi PDF - Rindra Sekar

Sari.pdf

