



**ANALISIS HASIL WESTGARD RULE DALAM QUALITY CONTROL
ALAT HEMATOLOGY ANALYZER LABORATORIUM PUSKESMAS
KECAMATAN MAKASAR**

Skripsi

**Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Terapan
bidang Kesehatan pada Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medik**

**Disusun oleh:
SHIBA A'LIYA RAMADHANIA
1804034091**

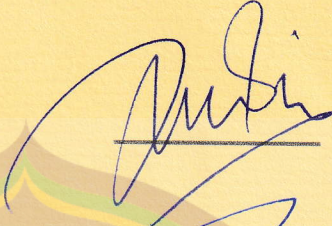
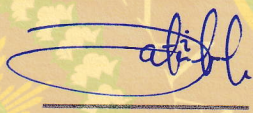
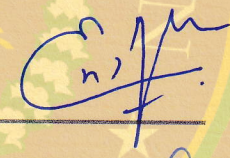
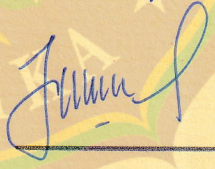
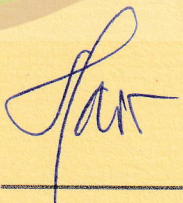


**PROGRAM STUDI D4 ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2022**

Skripsi dengan Judul

**ANALISIS HASIL WESTGARD RULE DALAM QUALITY CONTROL ALAT
HEMATOLOGY ANALYZER LABORATORIUM PUSKESMAS KECAMATAN
MAKASAR**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Shiba A'liya Ramadhania, NIM 1804034091

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua <u>Wakil Dekan I</u> Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>24/1 23</u>
<u>Penguji I</u> Meri Suzana, M.Kes.		<u>05/12 22</u>
<u>Penguji II</u> Ratih Kartika Dewi, M.Biomed.		<u>08/12 22</u>
<u>Pembimbing I</u> Engla Merizka, M.Biomed.		<u>13/12 22</u>
<u>Pembimbing II</u> Iis Afriyani, M.Si.		<u>17/12 22</u>
Mengetahui:		
Ketua Program Studi D4 TLM Dra. Fatimah Nisma, M.Si.		<u>20/01 23</u>

Dinyatakan Lulus pada tanggal: **03 November 2022**

ABSTRAK

ANALISIS HASIL WESTGARD RULE DALAM QUALITY CONTROL ALAT HEMATOLOGY ANALYZER LABORATORIUM PUSKESMAS KECAMATAN MAKASAR

Shiba A'liya Ramadhania
1804034091

Pemeriksaan laboratorium membutuhkan Pemantapan Mutu untuk menjamin kualitas pemeriksaan dan hasil pemeriksaan pada laboratorium. Salah satu kegiatan Pemantapan Mutu tersebut adalah Pemantapan Mutu Internal yang mencakup *Quality Control*. *Quality Control* merupakan suatu kegiatan yang mengarah kepada pengawasan, mendeteksi kesalahan dan melakukan koreksi pada kesalahan tersebut sebelum hasil dikeluarkan. Dalam *quality control* terdapat westgard rule dimana aturan tersebut digunakan untuk mengevaluasi hasil kontrol sehingga dapat dilihat ketelitian dan akurasi. Penelitian ini bertujuan untuk menilai *quality control* dari *Westgard rule* alat *hematology analyzer* di Puskesmas Kecamatan Makasar. Penelitian ini menggunakan metode observasi dengan Analisa data statistika deskriptif yang akan dinyatakan dalam persentase yang diolah menggunakan Microsoft Excel. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 86% nilai kontrol diterima, 11% nilai kontrol dalam batas peringatan dan 3% nilai kontrol melanggar salah satu dari beberapa aturan westgard yang berlaku.

Kata Kunci : *Hematology Analyzer*, Pemantapan Mutu Internal, *Quality Control*, *Westgard Rule*

ABSTRACT

ANALYSIS OF WESTGARD RULE IN QUALITY CONTROL OF HEMATOLOGY ANALYZER AT PUBLIC HEALTH CENTER LABORATORY OF MAKASAR DISTRICT

Shiba A'liya Ramadhania
1804034091

In clinical laboratory to maintain the quality of the laboratory result test we need Quality Assurance. The purpose of the Quality Assurance is to maintain good quality for the laboratory performance. There are two quality assurance, Internal Quality Control and External Quality Control. Internal Quality Control is part of Internal Quality Assurance that examining control materials of known substance to monitor the accuracy and precision of the complete analytical process. Quality Control monitors activities that related to examination to detect, evaluate and correct error before patient result are reported. Westgard rule is known to be part of Quality Control that evaluate the quantitative control, applied in control testing for automatic instrument that can monitor the accuracy and precision in analytical process. This study is to observe the westgard rule in Quality Control of hematology analyzer in Public Health Center Laboratory of Makasar District. Method that used in this study is analytical observation with statistical analysis expressed as percentage distribution of data. About 86% of data is acceptable because it is within the range of 1SD. Eleven percent of control value is violated warning rule because it falls outside the 2SD mean and 3% of control value rejected because it is violating either 1-3s rule, 2-2s rule, 4-1s rule or 10x rule of Westgard Multirule.

Key Word : Hematology analyzer, Internal Quality Assurance, Quality control, Westgard rule

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Dengan mengucapkan Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan syukur selalu dipanjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala dengan kasih sayang, rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian serta penulisan skripsi ini, dengan judul "**Analisis Hasil Westgard Rule Dalam Quality Control Alat Hematology Analyzer Laboratorium Puskesmas Kecamatan Makasar**". Shalawat serta salam selalu tercurah kepada nabi dan rasul kita nabi Muhammad SAW yang dari diutusnya beliau lah pada akhirnya semua kemajuan ilmu pengetahuan sampai pada kita semua pada hari ini.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan pada bidang Teknologi Laboratorium Medik pada Fakultas Farmasi dan Sains, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.

Penulis menyadari, penulisan ini tidak dapat terselesaikan jika bukan karena atas izin Allah SWT. Proses panjang yang dilalui oleh penulis pun tak luput dari dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Dengan penuh rasa hormat dan segala kerendahan hati, pada kesempatan kali ini izinkan penulis menyampaikan ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
2. Bapak apt. Drs. Inding Gusmayadi, M.Si. selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
3. Ibu apt. Kori Yati, M. Farm. selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
4. Bapak apt. Kriana Efendi, M. Farm. selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag. selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
6. Ibu Dra. Fatimah Nisma, M.Si. selaku Ketua Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medik Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
7. Bapak Dr. Adia Putra Wirman, M.Si selaku Sekretaris Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medik, Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
8. Ibu Engla Merizka, S.ST, M.Biomed selaku Dosen Pembimbing I yang telah berkenan membimbing, membantu dan mensupport penulis serta selalu memberi masukan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
9. Ibu Iis Afriyani M.Kes selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan membimbing dan membantu dalam penyusunan skripsi serta selalu memberi semangat dan motivasi.

10. Ibu Ratih Kartika Dewi, S.Si, M.Biomed selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberikan arahan dari awal hingga akhir perkuliahan.
11. Bapak/Ibu Dosen D4 Teknologi Laboratorium Medik yang telah memberikan begitu banyak ilmu selama menempuh jenjang perkuliahan serta Bapak/Ibu seluruh Staff dan karyawan Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
12. dr. Fiena Fitriah, MARS selaku Kepala Puskesmas Kecamatan Makasar.
13. Ibu Rosnepi, A.Md. Kes selaku pembimbing di laboratorium Puskesmas Kecamatan Makasar, yang telah membimbing dan memberi arahan kepada penulis dalam terlaksananya penelitian ini.
14. Kakak kakak dan staff Puskesmas Kecamatan Makasar, Jakarta Timur yang viamanya tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah menerima, membimbing, dan memberikan motivasi kepada penulis selama penelitian.
15. Orang Tua tercinta, Ayah Rozinall dan Bunda Nenry yang selalu memberikan doa, memberikan kasih sayang, *support* dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
16. Adik-adiku, Naila Azzahroh, Sayyidan Abiyyu dan Salman Mujahid yang telah memberikan semangat dan selalu siap untuk mendengarkan cerita.
17. Teman-teman seperjuangan mahasiswa-mahasiswi DIV Analis Kesehatan Angkatan 2018 yang sama-sama berjuang dan saling mendukung. Kepada Aprilia, Rahmah Nur Anisa, Fitria Pratika, dan Zulaikha sebagai teman berkeluh kesah selama ini. Cholifah Krishna sebagai salah satu teman yang senantiasa mendengarkan banyak keluh dan menjadi tempat diskusi. Kepada pacarnya Haechan dan pacarnya Mingyu yang selama ini sudah menemani penulis dalam menyusun hingga selesainya penulisan skripsi ini.
18. Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah sebagai wadah penulis untuk menuntut ilmu diluar perkuliahan, menambah relasi dan pengalaman.

Penulis menyadari penuh bahwa dalam penulisan ini masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis, sehingga skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan seluruh pihak khususnya pada bidang Analis Kesehatan.

Jakarta, September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN JUDUL	i
HALAMANAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
PERNYATAAN PENULIS	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	2
1. Tujuan Umum	2
2. Tujuan Khusus	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Laboratorium Klinik	4
2. Mutu Laboratorium Klinik	4
3. Sistem Manajemen Mutu Laboratorium	4
4. Pemantapan Mutu Laboratorium	6
5. <i>Quality Control</i> (QC)	6
6. Dasar Statistik pada <i>Quality Control</i>	7
7. Jenis Kesalahan	12
8. <i>Quality Control</i> Bidang Hematologi	13
B. Kerangka Berfikir	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
A. Tempat dan Jadwal Penelitian	16
1. Tempat Penelitian	16
2. Jadwal Penelitian	16
B. Alat dan Bahan Penelitian	16
1. Alat Penelitian	16
2. Bahan Penelitian	16
C. Populasi dan Sampel	16
1. Populasi	16
2. Sampel	16
D. Definisi Operasional	17
E. Kerangka Konsep	17
F. Metode Penelitian	18
G. Pola Penelitian	18
H. Prosedur Penelitian	18
I. Analisis Data	20

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Perhitungan Mean (Rerata) dan SD (Standar Deviasi)	21
B. Perhitungan CV (Koefisien Variasi)	22
C. Evaluasi Westgard Rules pada Kontrol	24
D. Distribusi Nilai Kontrol	26
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	28
A. Simpulan	28
B. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	31



DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Aturan <i>Westgard</i>	11
Tabel 2. Definisi Operasional	17
Tabel 3. Syarat Kebertrimaan <i>Westgard rules</i>	19
Tabel 4. Hasil Perhitungan Mean dan Standar Deviasi Kontrol Hematologi	21
Tabel 5. Hasil Perhitungan Koefisien Variasi Alat <i>Hematology analyzer</i>	22
Tabel 6. Hasil Evaluasi <i>Westgard Hematology analyzer</i>	24
Tabel 7. Distribusi Nilai Kontrol	26



DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. 5Q Frame Work	5
Gambar 2. Grafik Levey-Jennings	8
Gambar 3. Grafik Aturan 1-2s	9
Gambar 4. Grafik Aturan 1-3s	9
Gambar 5. Grafik Aturan 2-2s	10
Gambar 6. Grafik Aturan R-4s	10
Gambar 7. Grafik Aturan 4-1s	11
Gambar 8. Grafik Aturan 10x	11
Gambar 9. Aturan <i>Westgard</i> Multirule	12
Gambar 10. Kerangka Berfikir	15
Gambar 11. Kerangka Konsep	17
Gambar 12. Pola Penelitian.	18



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1 Surat Izin Pengambilan Data	31
Lampiran 2 Data Perhitungan Kontrol Alat <i>Hematology Analyzer</i>	32
Lampiran 3 Hasil Westgard Rule Bulan Mei 2022	33
Lampiran 4 Hasil Westgard Bulan Juni 2022	36
Lampiran 5 Hasil Westgard Bulan Juli 2022	39



DAFTAR SINGKATAN

CV	: <i>Coeffitient of Variation</i>
DEPKES	: Departemen Kesehatan
DIFF	: <i>Differential</i>
HB	: Hemoglobin
HT	: Hematokrit
KV	: Koefisien Variasi
PMI	: Pemantapan Mutu Internal
PME	: Pemantapan Mutu External
QP	: <i>Quality Planning</i>
QLP	: <i>Quality Laboratorium Practice</i>
QC	: <i>Quality Control</i>
QA	: <i>Quality Assurance</i>
QI	: <i>Quality Improvement</i>
SD	: Standar Deviasi
WHO	: <i>World Health Oragnization</i>



PERNYATAAN PENULIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Shiba A'liya Ramadhania

NIM : 1804034091

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian dengan judul “Analisis Hasil Westgard Rule Dalam Quality Control Alat Hematology Analyzer Laboratorium Puskesmas Kecamatan Makasar” dalam skripsi ini BEBAS dari unsur PLAGIARISME. Apabila di kemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar maka dengan ini saya sebagai penulis naskah skripsi ini bersedia mendapatkan sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di UHAMKA.

Bekasi, 27 November 2022

Penulis

Shiba A'liya Ramadhania

Mengetahui,

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,

Engla Merizka, M.Biomed

Iis Afriyani, M.Si

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Tahun 2010, laboratorium klinik adalah laboratorium Kesehatan yang bergerak dibidang pelayanan kesehatan dalam pemeriksaan spesimen klinik untuk mengetahui informasi kesehatan individu dalam menunjang diagnosis penyakit, penyembuhan penyakit dan pemulihan Kesehatan. Laboratorium klinik melaksanakan pelayanan pemeriksaan pada bidang Kimia Klinik, Hematologi, Mikrobiologi Klinik, Parasitologi Klinik, Imunologi dan bidang lain yang berkaitan dengan Kesehatan individu yang bertujuan untuk menunjang diagnosis penyakit dan penyembuhannya (Kementrian Kesehatan RI, 2010).

Pelaksanaan laboratorium klinik harus selalu menerapkan dan mengembangkan pengendalian mutu dalam setiap pemeriksaan atau pengujian spesimen. Mutu pada laboratorium klinik mencakup mutu hasil pemeriksaan dan mutu layanan dimana hasil laboratorium harus dapat dipercaya dengan memenuhi standar mutu sedangkan mutu layanan laboratorium merupakan rangkaian kegiatan yang dilakukan sesuai kebutuhan dan harapan pelanggan sehingga tidak ada keluhan dari pasien ataupun laboratorium kehilangan pasien (Nuryati *et al.*, 2018).

Pemantapan mutu laboratorium klinik mencakup Pemantapan Mutu Internal (PMI) dan Pemantapan Mutu Eksternal (PME) dimana kegiatan tersebut dilakukan untuk menjamin ketelitian dan ketepatan pemeriksaan yang dilakukan laboratorium klinik (Rohmah, 2019). Pemantapan Mutu Internal (PMI) adalah kegiatan pengawasan dan pencegahan yang dilaksanakan secara berkelanjutan untuk mengurangi kejadian error sehingga dapat diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. Pemantapan Mutu Internal juga dilakukan setiap hari untuk melihat adakah penyimpangan hasil pemeriksaan dan mengendalikan hasil tersebut agar dapat segera diperbaiki jika ada kesalahan (Kementrian Kesehatan RI, 2013). Pemantapan Mutu Eksternal (PME) merupakan kegiatan yang diselenggarakan pihak luar laboratorium secara periodik untuk memantau dan menilai laboratorium dalam pemeriksaan tertentu. Setiap Laboratorium Kesehatan wajib mengikuti

Pemantapan Mutu Eksternal yang secara teratur tiap 3 bulan sekali diselenggarakan oleh pemerintah meliputi seluruh bidang pemeriksaan pada laboratorium (Depkes RI, 2008).

Pemeriksaan laboratorium bidang hematologi merupakan salah satu parameter pemeriksaan yang sangat penting peranannya. Pemeriksaan hematologi memberikan informasi pada dokter sehingga dokter dapat menegakkan diagnosis mengenai penyakit atau kelainan pada darah seperti anemia, leukimia, penyakit akut dan kronik dan lain-lain (Hernaningsih, 2017).

Majunya teknologi memberikan dampak positif pada laboratorium tidak terkecuali pemeriksaan hematologi di laboratorium klinik. Pemeriksaan hematologi pada laboratorium belakangan ini sudah menggunakan alat otomatis yaitu *hematology analyzer*. Pemeriksaan dengan alat otomatis akan mengeluarkan hasil yang cepat. Walaupun penggunaannya mudah, alat *hematology analyzer* juga memiliki limitasi. Alat *hematology analyzer* dapat melakukan kesalahan baca seperti jika ada eritrosit berinti, agregasi atau aglutinas trombosit, *giant trombosit*, sel darah merah yang rapuh dll (Rayi Prasetya *et al.*, 2021). Menjamin ketepatan dan ketelitian pemeriksaan, alat *hematology analyzer* memerlukan *quality control* yang dilakukan secara berkelanjutan (Purnama dan Fety, 2021).

Berdasarkan hal di atas yang telah diuraikan, untuk itu penulis tertarik untuk meneliti bagaimana analisis hasil pemeriksaan *westgard rules* pada alat *hematology analyzer*

B. Permasalahan Penelitian

Latar belakang yang sudah penulis paparkan di atas menjadikan peneliti ingin mengetahui analisis hasil dari *Westgard* multirules pada kontrol harian alat *hematology analyzer* di Laboratorium Klinik Puskesmas Kecamatan Makasar Periode Mei-Juli 2022 sebagai salah satu bentuk kegiatan Pemantapan Mutu Internal.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Menganalisis hasil *Quality Control* pemeriksaan Hematologi pada alat *hematology analyzer* di instalasi Laboratorium Klinik Puskesmas Kecamatan Makasar Periode Mei-Juli 2022

2. Tujuan Khusus

- a) Mengetahui analisis *Westgard rules* dari hasil kontrol internal harian Pemeriksaan Hematologi periode Juli 2022
- b) Mengetahui berapa persentase hasil kontrol yang dapat diterima atau melewati ambang batas *Westgard rules*

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Peneliti

Agar dapat memperdalam pemahaman dan pengetahuan peneliti pada bidang pemantapan mutu laboratorium sehingga peneliti dapat menerapkannya kedepan dalam kehidupan pekerjaan peneliti kedepannya dan dapat berbagi ilmu pada rekan-rekan peneliti

2. Institusi

Untuk memberikan pengetahuan penelitian kepada institusi dan diharapkan dapat memberikan informasi baru tentang pemantapan mutu pada alat *hematology analyzer*

3. Masyarakat

Untuk memberikan informasi mengenai pemantapan mutu pada pemeriksaan hematologi

DAFTAR PUSTAKA

- Anasari, D. (2020). *Analisis Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Trigliserida di Instalasi Laboratorium Klinik RSUD Sungai Dareh Periode tahun 2019*. STIKES Perintis Padang.
- Briliantory, F. (2018). *Kajian Ekonomis Perbandingan Hasil Quality Control Pada Alat Hematology Analyzer 3 Part Diff yang Menggunakan Sistem Haydrodynamic Focusing dan Tanpa Menggunakan Sistem Hydrodynamic Focusing*. Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II.
- Brown, M., & Wittwer, C. (2000). Flow cytometry: Principles and clinical applications in hematology. *Clinical Chemistry*, 46(8 II), 1221–1229. <https://doi.org/10.1093/clinchem/46.8.1221>
- Depkes RI. (2008). *Pedoman Praktik Laboratorium Kesehatan yang Benar (Good Laboratory Practice)*. Departemen Kesehatan RI.
- Hernaningsih, Y. (2017). *How To Choose Hematology Analyzer Based on Clinical Usage*.
- Kahar, H. (2018). Peningkatan Mutu Pemeriksaan Di Laboratorium Klinik Rumah Sakit. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 12(1), 38. <https://doi.org/10.24293/ijcpml.v12i1.839>
- Kaur, V., Kumar Kare, P., & Madaan, H. (2018). *Quality Control in a Clinical Laboratory Advances in Biochemistry & Applications in Medicine*. www.openaccessebooks.com
- Kementrian Kesehatan RI. (2010). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 411 Tahun 2010 Tentang Laboratorium Klinik*. Kementrian Kesehatan RI.
- Kementrian Kesehatan RI. (2013). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2013 Tentang Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik Yang Baik*.
- Kottke Marchant, K., & Davis, B. H. (2012). *Laboratory Hematology Practice*. In *Laboratory Hematology Practice*. Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781444398595>
- Kusmiati, Meti, R. N., Restaviani, R., (2022). *Presisi dan Kurasi Hasil Quality Control Pada Parameter Pemeriksaan Glukosa Darah di Laboratorium Klinik Rumah Sakit X Kota Tasik Malaya*. 3(1), 27–37.
- Maharani, N. (2021). *Analisis Hasil Kontrol Kualitas Pemeriksaan Hitung Jumlah Eritrosit dan Leukosit Menggunakan Hematology Analyzer di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta*. <https://doi.org/Y>
- Maria. (2017). *Analisa Kontrol Kualitas Internal Pemeriksaan Hemoglobin, Leukosit dan Trombosit pada Alat Hematology Analyzer di Laboratorium “X” Wilayah Samarinda*. STIKES Wiyata Husada.

- Muslim, M., & Kuntjoro, T. (2001). Pemantapan Mutu dan Mutu Hasil Analisis Laboratorium Kimia Klinik Swasta di Kalimantan Selatan.pdf. In *Jmpk* (Vol. 04, Issue 04, pp. 225–233).
- Nuryati, A., Siregar, M., Wulan, W., & Setiawan, D. (2018). *Kendali Mutu*. PPSDMK KEMENKES.
- Purnama, T., & Fety, Y. (2021). Analisis Hasil Kontrol Kualitas Pemeriksaan Hitung Jumlah Eritrosit dan Leukosit Menggunakan Hematology Analyzer di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta. In *Jurnal MediLab Mandala Waluya* (Vol. 5, Issue 1).
- Rayi Prasetya, H., Nurlaili, ., Muhajir, F., Putri, M., & Dumatubun, I. (2021). Penggunaan Six Sigma Pada Pemeriksaan Jumlah Leukosit di RSUD Panembahan Senopati Bantul. *JoIMedLabS*, 2(2), 165–174.
- Rizki Kurniawan, M. (2019). *Analisa Quality Control Hematologi di Laboratorium Rumah Sakit Tangerang*. 1(2).
- Rohmah, A. I. (2019). Gambaran Pemantapan Mutu Hematologi (Pemeriksaan Hemoglobin dan Leukosit) di Laboratorium Puskesmas Wilayah Kerja Kabupaten Mojokerto. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Rosita, L., Pramana, A. A., & Arfira, F. R. (2019). *Hematologi Dasar*. Universitas Islam Indonesia.
- Scoffin, K. (2014, March 23). *Hematology Analyzers—From Complete Blood Counts to Cell Morphology* _ Labcompare.com.
- Westgard, J. O., & Barry, P. L. (2010). *Basic QC practices : training in statistical quality control for medical laboratories*.
- Westgard, J. O., & Westgard, S. A. (2014). *Basic quality management systems : essentials for quality management in the medical laboratory*.
- World Health Organization., Clinical and Laboratory Standards Institute., & Centers for Disease Control and Prevention (U.S.). (2011). *Laboratory quality management system : handbook*. World Health Organization.