

**PEMANTAPAN MUTU INTERNAL
PEMERIKSAAN HEMOGLOBIN, LEUKOSIT DAN TROMBOSIT
MENGUNAKAN ALAT HEMATOLOGI ANALYZER
DI RSUD A.M. PARIKESIT TENGGARONG**

KARYA TULIS ILMIAH



Disusun oleh:

YUSRINA WATI

15.0089.733.03

**PROGRAM STUDI DIPLOMA-III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA**

2018

**PEMANTAPAN MUTU INTERNAL
PEMERIKSAAN HEMOGLOBIN, LEUKOSIT DAN TROMBOSIT
MENGUNAKAN ALAT HEMATOLOGI ANALYZER
DI RSUD A.M. PARIKESIT TENGGARONG**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat Diploma Analis Kesehatan Pada
Program Studi DIII Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata
Husada Samarinda



Disusun oleh:
YUSRINA WATI

15.0089.733.03

**PROGRAM STUDI DIPLOMA-III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA**

2018

LEMBAR PENGESAHAN

PEMANTAPAN MUTU INTERNAL
PEMERIKSAAN HEMOGLOBIN, LEUKOSIT DAN TROMBOSIT
MENGUNAKAN ALAT HEMATOLOGI ANALYZER
DI RSUD A.M. PARIKESIT TENGGARONG


LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:


YUSRINA WATI
NIM:15.00089.733.03

Telah berhasil dipertahankan didepan dewan penguji
Pada Tanggal 09 Juli 2018

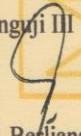
Penguji I,

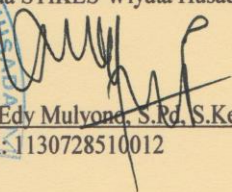

dr. Didi Irwadi, Sp PK., M.Kes
NIP: 196612041997031001

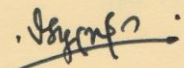
Penguji II,


dr. Edison Harijanja, Sp. PK
NIP: 196802132000031006

Penguji III


Hj. Berliana SKM, M. SI
NIK: 196402101989012004

Mengesahkan
Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda

Ns. Edy Mulvone, S.Rd, S.Kep, M.Kep
NIK: 1130728510012

Mengetahui,
Ketua Program Studi Analis Kesehatan

Siti Raudah, S.Si, M.Si
NIK: 1130728510012

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Yusrina Wati

NIM : 15.0089.733.03

Program Studi : Program Studi D III Analis Kesehatan STIKES
Wiyata Husada Samarinda

Judul Laporan Tugas Akhir : Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Hemoglobin, Leukosit dan Trombosit Menggunakan Alat Hematologi Analyzer di RSUD A.M. Parikesit Tenggarong.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri. Bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Samarinda, 02 April 2018

Yang Membuat Pernyataan

Yusrina Wati
NIM: 15.0089.733.03

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat Rahmat dan BimbinganNya saya dapat menyelesaikan Proposal dengan judul **“Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Hemoglobin, Leukosit, dan Trombosit Menggunakan Alat Hematology Analyzher di RSUD A.M Parikesit Tenggarong”**. Proposal ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Analis Kesehatan (Amd.AK) pada Program Studi D III Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan karya tulis ilmiah ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan semua proses pada waktunya. Oleh karena itu, perkenankanlah saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada :

1. Bapak H. Mujito Hadi, MM selaku Ketua Yayasan Wiyata Husada Samarinda.
2. Bapak Ns.Edy Mulyono,S.Pd,S.Kep,M.Kep selaku Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda.
3. Ibu Siti Raudah S.Si, M.Si selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan. Terima kasih atas masukan dan semua ilmu yang telah diberikan dan juga dedikasinya.
4. Bapak dr. Edison Harianja, Sp. PK, dan Ibu Hj Berliana SKM, M.SI, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Kedua orang tua saya yang tercinta (Bapak Miskad dan Ibu Noriah), serta ketiga kakak saya (Yusuf, Yusni Nuriyani, S. Pd.I dan Yusma Diniaty. Amd. Kep). yang selalu mendoakan dan selalu memberi semangat serta motivasi selama ini.
6. Sahabat seperjuangan “ fyi ” dan teman-teman analis kesehatan 2015 baik kelas A maupun B yang selalu menemani saat duka maupun suka.

Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian Tugas Akhir ini, Semoga Allah swt senantiasa membalas kebaikan kita semua. dan karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu.

Samarinda, 20 Desember 2017

Peneliti

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yusrina Wati

NIM : 15.0089.733.03

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Dengan ini menyetujui dan memberikan hak kepada STIKES Wiyata Husada Samarinda atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pemantapan mutu internal pemeriksaan hemoglobin, leukosit, dan trombosit menggunakan alat hematologi analyzer di RSUD A.M. Parikesit Tenggarong

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, STIKES Wiyata Husada Samarinda berhak menyimpan, mengalihmedia / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan surat ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Samarinda, 02 Agustus 2018

Yang menyatakan

(Yusrina Wati)

ABSTRAK

PEMANTAPAN MUTU INTERNAL PEMERIKSAAN HEMOGLOBIN, LEUKOSIT DAN TROMBOSIT MENGGUNAKAN ALAT HEMATOLOGY ANALYZER DI RSUD A.M PARIKESIT TENGGARONG

Yusrina Wati¹, Edison Harianja², Berliana³

Latar Belakang: Pemeriksaan laboratorium harus dapat memberikan hasil yang terjamin mutunya sesuai dengan kondisi pasien karena hasil tersebut digunakan sebagai penegakan diagnosis penyakit. Oleh karena itu, diperlukan adanya pemantapan mutu pada suatu laboratorium untuk menjamin ketelitian dan ketepatan hasil pemeriksaan tersebut.

Tujuan : Untuk mengetahui pemantapan mutu internal level tinggi tahap analitik pada pemeriksaan hemoglobin, leukosit dan trombosit menggunakan alat *Hematology Analyzer*.

Metode : Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan pendekatan secara prospektif. Penelitian dilakukan di RSUD A.M Parikesit Tenggarong pada bulan Mei 2018 dengan menggunakan sampel kontrol hematologi (hemolizat) level tinggi dimana dilakukan pengulangan pemeriksaan selama 30 hari.

Hasil : Didapatkan hasil pada pemeriksaan hemoglobin nilai SD 0,17 nilai CV 1,0%, nilai d 0,01%, dan nilai TAE 2,1 %. Pada pemeriksaan leukosit nilai SD 0,186, nilai CV 1,2 %, nilai d -0,001% dan nilai TAE 2,3 %. Dan pada pemeriksaan trombosit nilai SD 11.634, nilai CV 2,0 %, nilai d 0,02% dan nilai TAE 4.1 %.

Kesimpulan: Untuk pemantapan mutu internal pemeriksaan hemoglobin, leukosit, dan trombosit didapatkan akurasi dan presisi baik. Kecuali, pada pemeriksaan hemoglobin terdapat kesalahan menurut aturan westgard 6X (Kesalahan Sistematis).

Kata Kunci : *Quality Control, Hematology analyzer, Hemoglobin, Leukosit, Trombosit*

¹Mahasiswa Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

²Program Studi Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

³Program Studi Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

ABSTRACT

EXAMINATION INTERNAL QUALITY STABILIZATION OF HEMOGLOBIN, LEUCOCYTES AND THROMBOCYTES USED HEMOTOLOGY ANALYZER TOOL IN RSUD A.M PARIKESIT TENGGARONG

Yusrina Wati¹, Edison Harianja², Berliana³

Background: Laboratory examination must be able to give guaranteed result according with patient's condition because that result was used as disease diagnosis establishment. Therefore, it was needed the quality stabilization on a laboratory to guarantee precision and accuracy that examination result.

Aim : To know the internal quality stabilization of high level analytic on examination of hemoglobin, leucocytes, and thrombocytes used Hematology Analyzer.

Method : Research type which was used in this research was experiment with prospective approach. Research was done in RSUD A.M Parikesit Tenggarong on May 2018 by using control sample of high level hematology (hemosilat) where it was done examination repetition in 30 days.

Result : It was obtained result on hemoglobin examination with SD value 0,17, CV value 1,0% and TAE 2.1%. On examination of leucocytes with SD value 0,186, CV value 1,2%, d value -0,001% and TAE value 2,3%. And on thrombocyte examination with SD value 11.634, CV value 2,0%, d value 0,02% and TAE value 4.1%.

Conclusion: For Examination internal quality stabilization of hemoglobin, leucocytes, and thrombocytes it was obtained good accuracy and precision. Except, on hemoglobin examination there was error according westgard 6X rules (Systematic Error).

Keywords : Quality Control, Hematology analyzer, Hemoglobin, Leucocytes, Thrombocytes.

¹Student of Health Analyst of STIKES Wiyata Husada Samarinda

²Health Analyst Program of STIKES Wiyata Husada Samarinda

³Health Analyst Program of STIKES Wiyata Husada Samarinda

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	3
1. Tujuan Umum.....	3
2. Tujuan Khusus.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
1. Manfaat Bagi Laboratorium	3
2. Manfaat Bagi Peneliti	4
3. Manfaat Bagi Akademik.....	4
E. Penelitian Terkait	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Mutu Hasil Pemeriksaan Laboratorium	7
1. Mutu Pelayanan Laboratorium	7
2. Manajemen Mutu Laboratorium.....	7
B. Pemantapan Mutu Laboratorium	9
C. Pemantapan Mutu Internal.....	9
1. Bahan Kontrol.....	12
2. Akurasi (Ketepatan).....	14
3. Presisi (Ketelitian)	16
4. Grafik Levey-Jennings	19
5. Westgard Multirules <i>Quality Control</i>	20
D. Pemeriksaan Hematologi.....	26
1. Hemoglobin	26
2. Leukosit	27
3. Trombosit.....	28
E. Alat Otomatis Hematology Analyzer	29

F. Kerangka Teori	32
G. Kerangka Konsep	33

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	34
B. Tempat dan Waktu Penelitian	34
1. Tempat Penelitian.....	34
2. Waktu Penelitian	34
C. Rancangan Penelitian	34
D. Sampel.....	34
E. Variabel Penelitian	34
F. Teknik Pengambilan Data.....	35
1. Alat Penelitian	35
2. Bahan Penelitian.....	35
3. Prosedur Penelitian.....	35
G. Definisi Operasional	36
H. Alur Penelitian	37
I. Analisa Data	37

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil	38
B. Pembahasan	39
1. Perhitungan Mean	39
2. Perhitungan SD (Simpangan Baku)	40
3. Perhitungan CV (Koefisien Variasi)	41
4. Perhitungan d% (Akurasi/Ketepatan).....	43
5. Perhitungan TAE	44
6. Perhitungan Z-Score.....	46
7. Grafik <i>Levey-Jennings</i>	46

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	50
B. Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA	51
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
-----------------------------	--

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Terkait	4
Tabel 3.1 Definisi Operasional	36
Tabel 4.1 Hasil Mean, SD, CV%, d%, TAE pemeriksaan Hemoglobin, Leukosit dan Trombosit	38
Tabel 4.2 Perhitungan Mean	39
Tabel 4.3 Perhitungan SD	41
Tabel 4.4 Perhitungan CV%	42
Tabel 4.5 Perhitungan d%	43
Tabel 4.6 Perhitungan TAE.....	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rumus Nilai Bias/Akurasi.....	15
Gambar 2.2 Rumus Nilai Koefisien Variasi	16
Gambar 2.3 Ilustrasi Akurasi dan Presisi	17
Gambar 2.4 Rumus Mean/Nilai Rata-rata.....	18
Gambar 2.5 Rumus Rentang	18
Gambar 2.6 Rumus Standar Deviasi	18
Gambar 2.7 Kurva Distribusi Normal Gaussian	19
Gambar 2.8 Contoh Grafik Levey-Jennings	20
Gambar 2.9 Diagram Aplikasi <i>Wesgard Multirules Quality Control</i>	20
Gambar 2.10 Contoh Grafik Levey Jennings's 1_{2S}	21
Gambar 2.11 Contoh Grafik Levey Jennings's 1_{3S}	22
Gambar 2.12 Contoh Grafik Levey Jennings's 2_{2S}	22
Gambar 2.13 Contoh Grafik Levey Jennings's R_{4S}	23
Gambar 2.14 Contoh Grafik Levey Jennings's 4_{1S}	23
Gambar 2.15 Contoh Grafik Levey Jennings's 10_x	24
Gambar 2.16 Contoh Grafik Levey Jennings's $2 \text{ of } 3_{2S}$	24
Gambar 2.17 Contoh Grafik Levey Jennings's 3_{1S}	24
Gambar 2.18 Contoh Grafik Levey Jennings's 6_x	25
Gambar 2.19 Contoh Grafik Levey Jennings's 7_T	25
Gambar 2.20 Kerangka Teori.....	32
Gambar 2.21 Kerangka Konsep Penelitian	33
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	37
Gambar 4.1 Rumus Mean/Nilai Rata-rata.....	39
Gambar 4.2 Rumus Standar Deviasi	40
Gambar 4.3 Rumus Nilai Koefisien Variasi	41
Gambar 4.4 Rumus Nilai Bias/Akurasi.....	43
Gambar 4.5 Rumus nilai TAE.....	44
Gambar 4.6 Rumus Z-Score.....	46
Gambar 4.7 Grafik Levey-Jennings Pemeriksaan Hemoglobin, Leukosit, dan Trombosit	46

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Surat Ijin Penelitian
- Lampiran 2 : Surat Balasan Ijin dari Rumah Sakit
- Lampiran 3 : Hasil Penelitian
- Lampiran 4 : Standar Prosedur Operasional Pemeriksaan
- Lampiran 5 : Kit Kontrol Level Tinggi
- Lampiran 6 : Perrhitungan $(X_n - X)^2$ Untuk Hemoglobin
- Lampiran 7 : Perrhitungan $(X_n - X)^2$ Untuk Leukosit
- Lampiran 8 : Perhitungan $(X_n - X)^2$ Untuk Trombosit
- Lampiran 9 : Perhitungan Z-Score
- Lampiran 10 : Batasan TAE
- Lampiran 11 : Alat dan Bahan



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemeriksaan laboratorium harus dapat memberikan hasil yang terjamin mutunya sesuai dengan kondisi pasien karena hasil tersebut digunakan sebagai penegakan diagnosis penyakit, evaluasi hasil pengobatan, serta pengambilan keputusan lainnya. Oleh karena itu, diperlukan adanya pemantapan mutu (*Quality Assurance*) pada laboratorium kesehatan yang bertujuan untuk menjamin ketelitian dan ketepatan hasil pemeriksaan laboratorium tersebut (Riswanto,2013).

Salah satu komponen dari kegiatan pemantapan mutu ini yaitu adanya pemantapan mutu internal yang meliputi kegiatan seperti pencegahan dan pengawasan pada tahap pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik yang dilaksanakan oleh setiap laboratorium secara terus menerus agar tidak terjadi penyimpangan serta mengurangi kesalahan sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat dan akurat (Depkes,2008).

Pemeriksaan laboratorium hematologi merupakan pemeriksaan cairan darah yang berhubungan dengan sel-sel darah seperti pemeriksaan hematologi yang perlu dilakukan untuk membantu menentukan diagnosa suatu penyakit meliputi pemeriksaan hemoglobin, hitung jenis leukosit, Laju endap darah (LED), hitung jumlah leukosit, eritrosit, trombosit, hematokrit, retikulosit dan pemeriksaan hemostatis lainnya. Dimana saat ini untuk pemeriksaan seperti Hb, hitung jumlah eritrosit, leukosit, trombosit, dan hitung jenis leukosit dapat menggunakan alat otomatis yaitu *Hematology Analyzer* (Gandasoebrata, 2013).

Pemeriksaan hematologi dapat dilakukan secara manual yang memakan waktu cukup lama dan tidak menunjukkan ketelitian serta ketepatan yang baik. Maka dari itu seiring dengan perkembangan zaman dan tuntutan masyarakat yang semakin kompleks terhadap perkembangan teknologi dalam bidang kesehatan sehingga mendorong untuk melakukan pemeriksaan yang efektif dan efisien menggunakan alat pemeriksaan otomatis seperti *Hematology Analyzer* (Lestari, 2014).

Pemeriksaan darah rutin umumnya telah menggunakan mesin penghitung otomatis berupa alat *Hematology Analyzer*. Metode yang digunakan pada alat otomatis ini adalah *impedance flowcytometry* dan *laser-based (optical) flowcytometry*. Dimana metode *impedance flowcytometry* dapat membedakan sel berdasarkan ukurannya saja. Sedangkan pada metode *laser-based (optical) flowcytometry* dapat membedakan sel berdasarkan ukuran sel dan juga berdasarkan granula yang kompleks dari masing-masing sel tersebut. (Wahid & Purwaganda, 2015).

Prinsip kerja dari alat hematologi otomatis ini adalah berdasarkan spesifikasi ukuran sel yang dilewati filter dengan memakai tegangan listrik. Untuk sekali pembacaan bisa diperiksa sekaligus beberapa parameter seperti Hb, Leukosit, Trombosit, Eritrosit dan Hitung Jenis Leukosit. Pemeriksaan dengan mesin penghitung otomatis dapat memberikan hasil yang cepat. Namun, memiliki keterbatasan ketika terdapat sel yang abnormal. Atau ketika jumlah sel sangat tinggi sehingga alat tidak mampu menghitungnya (Ranggaeni, 2016).

Rumah Sakit Umum Daerah Adji Muhammad Parikesit Tenggarong adalah rumah sakit terakreditasi B yang merupakan rumah sakit rujukan di wilayah Tenggarong dan sekitarnya, dimana rumah sakit ini adalah rumah sakit yang setiap harinya melakukan pemeriksaan laboratorium dengan jumlah sampel yang banyak yaitu diantaranya ada pemeriksaan hematologi, kimia klinik,

bakteriologi, imunologi dan parasitologi. Pemeriksaan Hematologi di RSUD A.M Parikesit Tenggarong menggunakan alat otomatis salah satunya berupa *Hematology Analyzer sysmax Xs 800i* (www.rsamp.id).

Belum adanya penelitian sejenis yang dilakukan tentang pemantapan mutu internal pada rumah sakit ini sehingga mendorong peneliti untuk melakukan penelitian tentang pemantapan mutu internal level tinggi pada pemeriksaan hematologi khususnya pemeriksaan hemoglobin, leukosit dan trombosit menggunakan alat hematologi analyzer di RSUD A.M Parikesit Tenggarong.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu “Bagaimana Pemantapan Mutu Internal pemeriksaan hemoglobin, leukosit, dan trombosit menggunakan alat *Hematology Analyzer* di Rumah Sakit Umum Daerah A.M Parikesit Tenggarong ?”.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui Pemantapan mutu internal pemeriksaan hemoglobin, leukosit dan trombosit menggunakan alat *Hematology Analyzer* di Rumah Sakit Umum Daerah A.M Parikesit Tenggarong.

2. Tujuan Khusus

- Mengetahui hasil pemeriksaan hemoglobin, leukosit dan trombosit yang meliputi ketepatan dan ketelitian pada alat *Hematology Analyzer*.
- Mengetahui adanya kesalahan-kesalahan menurut aturan westgard.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Laboratorium Rumah Sakit

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi mengenai hasil pemantapan mutu internal level tinggi pada pemeriksaan hemoglobin, leukosit, dan trombosit. Dan mengetahui sumber kesalahan

atau penyimpangan sehingga dapat meminimalisir kesalahan atau penyimpangan tersebut.

2. Bagi Peneliti

Manfaat bagi peneliti yaitu agar dapat diimplementasikan antara teori dengan praktek manajemen mutu laboratorium klinik di rumah sakit pemerintah, rumah sakit swasta maupun di laboratorium klinik.

3. Bagi Akademik

Manfaat dari penelitian ini untuk akademik yaitu agar dapat dijadikan sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya yang akan mengambil penelitian dalam bidang pemantapan mutu. Selain itu, dapat menambah kemampuan dan keterampilan dalam menulis karya ilmiah serta dapat menambah wawasan tentang pentingnya melakukan pemantapan mutu dalam sebuah laboratorium klinik.

E. Penelitian Terkait

Adapun Peneliti-peneliti terkait dengan penelitian ini antara lain:

Tabel 1.1 Penelitian Terkait

No	Judul	Peneliti	Kesimpulan	Persamaan	Perbedaan
1.	Analisa kontrol kualitas internal pemeriksaan hemoglobin, leukosit dan trombosit pada alat <i>hematology analyzer</i> di laboratorium X wilayah samarinda.	Mariah SY (2017)	- Hasil analisa menunjukkan bahwa pada pemeriksaan leukosit, akurasi baik dan presisi baik. - Pada pemeriksaan hemoglobin didapati akurasi tidak baik dan presisi baik.	- Jenis penelitian berupa penelitian eksperimen. - Variabel berupa pemantapan mutu Internal.	- Waktu penelitiannya yaitu 2017. - Tempat Penelitiannya yaitu di Laboratorium X wilayah samarinda. - Level kontrol yang digunakan yaitu level Normal.

			- Dan pada pemeriksaan trombosit didapati akurasi baik dan presisi tidak baik.		
2	Hasil pemantapan mutu internal pada alat <i>automated hematology analyzer</i> untuk pemeriksaan jumlah eritrosit di laboratorium RSUD Ciamis pada bulan juni tahun 2016.	Siti Amelia Jumayanti (2016)	- Alat memiliki presisi dan akurasi yang baik.	- Jenis penelitian berupa penelitian eksperimen. - Variabel berupa pemantapan mutu Internal.	- Waktu penelitiannya yaitu 2016. - Tempat Penelitiannya yaitu di Laboratorium RSUD Ciamis. - Level kontrol yang digunakan yaitu level Normal.
3	Analisa Kontrol Kualitas Internal Pemeriksaan Hemoglobin, Leukosit dan Trombosit Menggunakan 2 Level Kontrol pada alat <i>hematology analyzer</i> di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.	Ayu Ramsi (2015)	- Hasil analisa menunjukkan tidak ada perbedaan Antara pemeriksaan hemoglobin dan leukosit menggunakan alat sysmax dan mindray. - Pada pemeriksaan trombosit alat sysmax memiliki akurasi dan presisi yang baik. sedangkan alat mindray hanya	- Jenis penelitian berupa penelitian eksperimen. - Variabel berupa pemantapan mutu Internal.	- Waktu penelitiannya yaitu 2015. - Tempat Penelitiannya yaitu di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. - Level kontrol yang digunakan yaitu level normal dan rendah. - Menggunakan dua alat yaitu sysmax dan mindray.

			memiliki presisi yang baik.		
4	Analisa kontrol kualitas internal pemeriksaan hemoglobin, leukosit, dan trombosit menggunakan alat <i>hematology analyzer</i> di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.	Ahmad Muzakir (2014)	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak terdapat perbedaan antara pemeriksaan hb, dan trombosit - Sedangkan pada pemeriksaan leukosit didapatkan perbedaan yang signifikan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Jenis penelitian berupa penelitian eksperimen. - Variabel berupa pemantapan mutu - Internal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Waktu penelitiannya yaitu 2015. - Tempat Penelitiannya yaitu di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. - Level kontrol yang digunakan yaitu level normal. - Menggunakan dua alat yaitu sysmax dan mindray.

Persamaan penelitian ini dengan penelitian tersebut adalah pada variabel yang diteliti yaitu tentang pemantapan mutu internal. Dan perbedaannya terdapat pada waktu, tempat, level kontrol, serta tipe alat yang digunakan .

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Mutu Hasil Pemeriksaan Laboratorium

1. Mutu Pelayanan Laboratorium

Mutu pemeriksaan dapat didefinisikan sebagai derajat pemeriksaan yang sesuai dengan hasil pengukuran yang telah ditetapkan oleh laboratorium terhadap nilai sebenarnya. Oleh karena itu, pemeriksaan yang dilakukan di laboratorium dapat diartikan bermutu bila memiliki nilai ketepatan dan ketelitian yang baik sehingga bermanfaat bagi konsumen laboratorium (Ramsi, 2015).

Mutu pelayanan dapat diketahui ketika dilakukan audit terhadap laboratorium tersebut. Audit pada laboratorium klinis dapat didefinisikan sebagai proses *review* dan penilaian kinerja laboratorium, tujuan audit seharusnya untuk meningkatkan mutu pelayanan perawatan pasien dengan meningkatkan kinerja laboratorium serta penggunaan sumber daya yang lebih baik. Mutu pelayanan didasari penilaian hasil pelayanan laboratorium secara keseluruhan, dan salah satu titik penting terletak pada mutu pemeriksaan atau parameter yang diperiksa. Pemeriksaan yang masih dihadapi adalah belum meratanya mutu kesehatan khusus laboratorium klinik dalam memberikan hasil pemeriksaan yang cepat akurat dan teliti (Rukman, 2014).

2. Manajemen Mutu Laboratorium

Dalam upaya mencapai tujuan laboratorium klinik, yakni tercapainya pemeriksaan yang bermutu, diperlukan strategi dan perencanaan manajemen mutu. Salah satu pendekatan mutu yang digunakan adalah Manajemen Mutu Terpadu (*Total Quality Management* atau yang dikenal dengan istilah TQM) (Westgard, 2009).

Westgard (2009) menyatakan *Total Quality Management* dilaboratorium meliputi:

– *Quality Planning (QP)*

Pada saat akan menentukan jenis pemeriksaan yang akan dilakukan di laboratorium, perlu merencanakan dan memilih jenis metode, reagen, bahan, alat, sumber daya manusia dan kemampuan yang memiliki laboratorium.

– *Quality Laboratory Practice (QLP)*

Membuat pedoman, petunjuk dan prosedur tetap yang merupakan acuan setiap pemeriksaan laboratorium. Standar acuan ini digunakan untuk menghindari atau mengurangi terjadinya variasi yang akan mempengaruhi mutu pemeriksaan.

– *Quality Control (QC)*

Pengawasan sistematis periodik terhadap : alat, metode dan reagen. *Quality Control* lebih berfungsi untuk mengawasi, mendeteksi persoalan dan membuat koreksi sebelum hasil dikeluarkan. *Quality Control* adalah bagian dari *quality assurance*, dimana *quality assurance* merupakan bagian dari total *quality management*.

– *Quality Assurance (QA)*

Mengukur kinerja pada tiap siklus tes laboratorium: pra analitik, analitik, dan pasca analitik. *Quality assurance* merupakan pengamatan keseluruhan *input-proces-output/outcome* dan menjamin pelayanan dalam kualitas tinggi dan memenuhi kepuasan pelanggan. Tujuan QA adalah untuk mengembangkan produksi hasil yang dapat diterima secara konsisten, jadi lebih berfungsi untuk mencegah kesalahan terjadi (antisipasi *error*).

– *Quality Improvement (QI)*

Dengan melakukan QI, penyimpangan yang mungkin terjadi akan dapat dicegah dan diperbaiki selama proses pemeriksaan berlangsung dari *quality control* dan *quality assessment*. Masalah yang telah dipecahkan, hasilnya akan digunakan sebagai dasar proses *quality planning* dan *quality proses laboratory* berikutnya.

B. Pemantapan Mutu Laboratorium

Pemantapan mutu (*Quality Assurance*) laboratorium adalah semua kegiatan yang ditujukan untuk menjamin ketelitian dan ketepatan hasil pemeriksaan laboratorium. Salah satu kegiatan tersebut terdiri atas dua komponen penting, yaitu: Pemantapan Mutu Internal (PMI) dan Pemantapan Mutu Eksternal (PME) (Depkes, 2008).

Kegunaan dari pemantapan mutu oleh laboratorium adalah :

- Meningkatkan kualitas laboratorium.
- Meningkatkan moral dalam kehidupan karyawan laboratorium.
- Merupakan suatu metode pengawasan (*control*) yang efektif dilihat dari fungsi manajerial.
- Melakukan pembuktian apabila terdapat hasil yang meragukan oleh pengguna (konsumen) laboratorium karena sering tidak sesuai dengan gejala klinis (Depkes, 2008).

C. Pemantapan Mutu Internal

Pemantapan mutu internal adalah suatu sistem dalam arti luas yang mencakup tanggung jawab dalam memantapkan semua kegiatan yang berkaitan dengan pemeriksaan untuk mencegah dan mendeteksi adanya kesalahan serta memperbaikinya. Dalam proses pengendalian mutu laboratorium dikenal ada tiga tahapan penting yaitu tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik (Depkes, 2008).

Pemantapan mutu internal adalah pemantapan mutu yang dikerjakan oleh suatu laboratorium klinik, menggunakan serum kontrol atau usaha sendiri, dilakukan setiap hari, evaluasi hasil pemantapan mutu dilakukan oleh laboratorium itu sendiri (Muzakkir, 2014).

Tipe Kesalahan yang mempengaruhi hasil laboratorium:

a). Pra Analitik

Kesalahan pra analitik terjadi sebelum spesimen pasien diperiksa untuk analisis oleh sebuah metode atau instrument tertentu, seperti:

- Ketatausahaan
- Persiapan pasien
- Pengumpulan spesimen
- Penanganan sampel

b). Analitik

Kesalahan analitik terjadi selama proses pengukuran dan disebabkan kesalahan acak atau kesalahan sistematis, seperti:

- Reagen Peralatan
- Kontrol dan Bakuan
- Metode analitik
- Ahli teknologi

c). Pasca Analitik

Kesalahan pasca analitik terjadi setelah pengambilan sampel dan proses pengukuran dan mencakup kesalahan seperti:

- Penulisan/pencatatan
- Perhitungan
- Cara Menilai
- Ketatausahaan (Jumayanti, 2016).

Sedangkan tujuan dari pemantapan mutu internal ini adalah:

- Pemantapan dan penyempurnaan metode pemeriksaan dengan mempertimbangkan aspek analitik dan klinis.
- Mempertinggi kesiagaan tenaga, sehingga pengeluaran hasil yang salah tidak terjadi dan perbaikan kesalahan dapat dilakukan segera.
- Memastikan bahwa semua proses mulai dari persiapan pasien, pengambilan, pengiriman, penyimpanan dan pengolahan spesimen sampai dengan pencatatan dan pelaporan telah dilakukan dengan benar. Mendeteksi kesalahan dan mengetahui sumbernya.
- Membantu perbaikan pelayanan penderita melalui peningkatan mutu pemeriksaan laboratorium (Menkes, 2013).

Kontrol kualitas (*quality control*) adalah salah satu kegiatan pemantapan mutu internal. Kontrol kualitas merupakan suatu rangkaian pemeriksaan analitik yang ditujukan untuk menilai data analitik. Tujuan dari dilakukannya kontrol kualitas adalah untuk mendeteksi kesalahan analitik di laboratorium. Kesalahan analitik di laboratorium terdiri atas dua jenis yaitu kesalahan acak (*random error*) dan kesalahan sistematis (*systematic error*). Kesalahan acak menandakan tingkat presisi, sementara kesalahan sistematis menandakan tingkat akurasi suatu metode atau alat (Ranggaeni, 2016).

Menurut Musyaffa (2010), kesalahan acak menunjukkan tingkat ketelitian (presisi) pemeriksaan. Kesalahan acak akan tampak pada pemeriksaan yang dilakukan berulang pada spesimen yang sama dan hasilnya bervariasi, kadang-kadang lebih besar, kadang-kadang lebih kecil dari nilai seharusnya. Kesalahan acak seringkali disebabkan oleh hal-hal berikut:

- Instrumen yang tidak stabil
- Variasi suhu
- Variasi reagen dan kalibrasi
- Variasi teknik proses pemeriksaan: pipetasi, pencampuran dan waktu inkubasi
- Variasi operator /analisis

Kesalahan sistematis (*systematic error*) menunjukkan tingkat ketepatan (akurasi) pemeriksaan. Sifat kesalahan ini menjurus ke satu arah. Hasil pemeriksaan selalu lebih besar atau selalu lebih kecil dari nilai seharusnya. Kesalahan sistematis umumnya disebabkan oleh hal-hal berikut ini:

- Spesifitas reagen/metode pemeriksaan rendah (mutu rendah)
- Blanko sampel dan blanko reagen kurang tepat (kurva kalibrasi tidak linier)
- Mutu reagen kalibrasi kurang baik
- Alat bantu (pipet) yang kurang akurat
- Panjang gelombang yang dipakai tidak tepat
- Cara kerja yang salah (Musyaffa, 2010).

1. Bahan Kontrol

Bahan kontrol adalah bahan yang digunakan untuk memantau ketepatan suatu pemeriksaan di laboratorium, atau untuk mengawasi kualitas hasil pemeriksaan harian. *The College of American Pathologist (CAP)* menganjurkan laboratorium klinik menjalankan lebih dari 1 level bahan kontrol setiap hari, sebaiknya dipakai dua level bahan kontrol untuk PMI, nilai normal dan abnormal. Pemilihan level bahan kontrol tergantung pada target pemeriksaan yang akan dicapai. Penyimpanan bahan kontrol sebaiknya pada suhu 2°-8°C sampai bahan kontrol tersebut akan digunakan. bahan kontrol harus tertutup rapat dan tidak terpapar oleh sinar matahari, apabila bahan kontrol tersebut akan digunakan diletakkan pada suhu ruang dan dihomogenkan sesuai dengan yang dianjurkan oleh pabrik pembuatnya (Muzakkir, 2014).

- **Bahan kontrol dapat dibedakan berdasarkan :**

- Sumber bahan kontrol

Ditinjau dari sumbernya, bahan kontrol dapat berasal dari manusia, binatang atau merupakan bahan kimia murni.

- Bentuk bahan kontrol

Menurut bentuknya, bahan kontrol ada bermacam-macam yaitu bentuk cair, bentuk padat bubuk (*liofilisat*) dan bentuk strip. Bahan kontrol bentuk padat bubuk atau bentuk strip harus dilarutkan terlebih dahulu sebelum digunakan (Ranggaeni, 2016).

- **Jenis bahan kontrol**

- **Buatan sendiri**

Bahan kontrol dapat dibuat sendiri atau dapat dibeli dalam bentuk sudah jadi. Ada beberapa macam bahan kontrol yang dibuat sendiri, yaitu:

- a). Bahan kontrol yang dibuat dari serum kumpulan (*pooled sera*).

Serum kumpulan merupakan campuran dari bahan sisa serum pasien sehari-hari yang dikirim ke laboratorium. Keuntungan dari serum kumpulan ini antara lain mudah didapat, murah, bahan berasal dari manusia, tidak perlu dilarutkan dan laboratorium mengetahui asal bahan kontrol. Kekurangan dari serum kumpulan adalah merepotkan analisis untuk

membuatnya, harus kumpulan khusus untuk enzim, cara menyimpan mungkin sukar bila kondisi suhu -70°C (*deep freezer*) tidak ada atau terlalu kecil dan analisis statistik harus dikerjakan tiap 3-4 bulan.

Serum yang dipakai harus memenuhi syarat yaitu tidak boleh ikterik atau hemolitik. Pembuatan dan pemeriksaan bahan kontrol ini harus dilakukan hari-hati sesuai dengan pedoman keamanan laboratorium, karena bahan ini belum tentu bebas dari HIV, HCV dan lain-lain.

- b). Bahan kontrol yang dibuat dari bahan kimia murni yang sering disebut sebagai larutan *spikes*.
- c). Bahan kontrol yang dibuat dari lisat yang disebut juga sebagai hemolisat. (Muslim dkk, 2015).

– **Buatan Pabrik (komersal)**

- a). Bahan kontrol *unassayed*

Bahan kontrol *unassayed* merupakan bahan kontrol yang tidak mempunyai nilai rujukan sebagai tolak ukur. Nilai rujukan dapat diperoleh setelah dilakukan periode pendahuluan. Biasanya dibuat kadar normal atau abnormal (abnormal tinggi atau abnormal rendah). Keباikan bahan kontrol jenis ini lebih lama, biasa digunakan untuk semua tes, tidak perlu membuat sendiri, analisis statistik dilakukam satu kali pertahun. Kekurangan bahan kontrol adalah kadang ada variasi dan botol ditambah kesalahan pada rekonstitusi, sering serum diambil dari hewan yang mungkin tidak sama dengan serum manusia (Ranggaeni, 2016).

- b). Bahan kontrol *assayed*

Bahan kontrol *assayed* merupakan bahan kontrol yang diketahui nilai rujukannya serta batas toleransi menurut metode pemeriksaannya. Harga bahan kontrol ini lebih mahal. untuk laboratorium kecil, penggunaan bahan kontrol ini ada baiknya karena bila membuat sendiri dengan serum akan mahal dan penentuan analisis statistiknya lebih sukar dan mahal. Bila digunakan untuk kontrol akurasi. Selain itu, bahan *assayed* diperlukan untuk menilai alat dan cara baru (Menkes, 2013).

Untuk dapat digunakan sebagai bahan kontrol suatu pemeriksaan, bahan tersebut harus memenuhi persyaratan sebagai berikut ini:

- Harus memiliki komposisi sama atau mirip dengan spesimen misalnya untuk pemeriksaan urin digunakan bahan kontrol urin atau zat yang menyerupai urin.
- Komponen yang terkandung didalam bahan kontrol harus stabil, artinya selama masa penyimpanan bahan ini tidak boleh mengalami perubahan.
- Hendaknya disertai dengan sertifikat analisa yang dikeluarkan oleh pabrik yang bersangkutan pada bahan kontrol jadi (komersial) (Ramsi, 2015).

Bahan kontrol yang dianjurkan adalah yang buatan pabrik (Komersial) dengan harus memperhatikan hal-hal berikut ini:

- Masa kadaluarsa
- Stabilitas bahan kontrol
- Penanganan bahan kontrol yang benar
- Penyimpanan bahan kontrol
- Kadar analit (normal, rendah, tinggi)

(PERMENKES, 2010)

2. Akurasi (Ketepatan)

Kemampuan mengukur dengan tepat sesuai dengan nilai benar (*true value*) disebut dengan akurasi (Sukorini, dkk, 2010). Secara kuantitatif, akurasi diekspresikan dalam ukuran inakurasi. Ketepatan diartikan kesesuaian hasil pemeriksaan laboratorium dengan nilai yang seharusnya (Musyaffa, 2010)

Inakurasi alat dapat diukur dengan melakukan pengukuran terhadap bahan kontrol yang telah diketahui kadarnya. Perbedaan antara hasil pengukuran dengan nilai target bahan kontrol merupakan indikator inakurasi pemeriksaan. Perbedaan ini disebut sebagai bias yang dinyatakan dalam satuan persen. Semakin kecil bias, semakin tinggi akurasi pemeriksaan (Ramsi, 2015).

Akurasi (ketepatan) atau inakurasi (ketidaktepatan) dipakai untuk menilai adanya kesalahan acak, sistematis dan kedua-duanya (total). Nilai akurasi menunjukkan kedekatan hasil terhadap nilai sebenarnya yang telah ditentukan oleh metode standar. Menurut Menkes (2013), Akurasi dapat dinilai dari hasil

pemeriksaan bahan kontrol dan dihitung sebagai nilai biasnya (d%) sebagai berikut:

$$d \% = (x - NA) : NA$$

Gambar 2.1 Rumus Nilai bias / akurasi

Keterangan :

x = hasil pemeriksaan bahan kontrol

NA = nilai aktual / sebenarnya dari bahan kontrol

Nilai d % dapat positif atau negatif.

Nilai positif menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari seharusnya.

Nilai negatif menunjukkan nilai yang lebih rendah dari seharusnya.

(Depkes, 2008)

Pengukuran inakurasi dapat dilakukan apabila memenuhi dua syarat. Pertama, diketahuinya kadar bahan kontrol yang akan diukur dengan metode baku emas (*gold standard*). Kedua, bahan kontrol masih dalam kondisi yang baik sehingga kadar substansi didalamnya belum berubah. Pengukuran inakurasi ini tidak bias hanya dengan satu kali pengukuran. Pengukuran terhadap bahan kontrol dilakukan beberapa kali dengan bahan yang sama menggunakan metode baku emas dan menggunakan alat / metode yang akan diuji. Bias yang diperoleh selanjutnya dimasukkan dalam suatu plot untuk melihat sebarannya. Pengukuran bias menjadi landasan penilaian pemeriksaan-pemeriksaan selanjutnya (Ramsi, 2015).

Pada suatu pemeriksaan umumnya dinyatakan ketidak tepatan (inakurasi) daripada ketepatan (akurasi). Inakurasi adalah perbedaan antara nilai yang diperoleh dengan nilai sebenarnya (*true value*). Ketepatan pemeriksaan terutama dipengaruhi oleh spesifisitas metode pemeriksaan dan kualitas larutan standar. Agar hasil pemeriksaan tepat, maka harus dipilih metode pemeriksaan yang memiliki spesifisitas analitis yang tinggi (Ramsi, 2015).

3. Presisi (Ketelitian)

Kemampuan untuk memberikan hasil yang sama pada setiap pengulangan pemeriksaan disebut dengan presisi. Secara kuantitatif, presisi disajikan dalam bentuk impresisi yang diekspresikan dalam pengukuran koefisien variasi. Ketelitian menunjukkan seberapa saling dekat hasil yang didapat dari pengukuran yang berulang-ulang pada suatu zat dari bahan yang sama (Ranggaeni, 2016).

Nilai presisi menunjukkan seberapa dekatnya suatu hasil pemeriksaan bila dilakukan berulang dengan sampel yang sama. Ketelitian terutama dipengaruhi kesalahan acak yang tidak dapat dihindari. Menurut Muslim (2015), Presisi biasanya dinyatakan dalam nilai koefisien variasi (KV %) yang dihitung dengan rumus sebagai berikut :

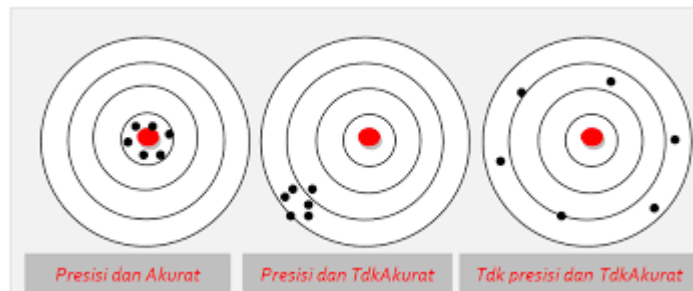
$$KV(\%) = SD \times 100 : \bar{X}$$

Gambar 2.2 Rumus Nilai Koefisien Variasi

Keterangan :

KV	= Koefisien Variasi
SD	= Standar Deviasi (Simpangan Baku)
\bar{X}	= Rata – rata hasil pemeriksaan berulang

Semakin kecil nilai KV (%) semakin teliti sistem / metode tersebut dan sebaliknya. Suatu pemeriksaan umumnya lebih mudah dilihat ketidaktelitian (impresisi) dari pada ketelitian (presisi). Impresisi dapat dinyatakan dengan besarnya SD (Standard Deviasi) atau KV (Koefisien variasi). Makin besar SD dan KV makin tidak teliti. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi ketelitian yaitu : alat, metode pemeriksaan, volume / kadar bahan yang diperiksa, waktu pengulangan dan tenaga pemeriksa (Mariah, 2017).



Gambar 2.3 Ilustrasi Akurasi dan Presisi

sumber: <http://fadlianinurul.blogspot.co.id>

Agar hasil pemeriksaan laboratorium itu tepat dan teliti maka perlu dilakukan suatu upaya sistematis yang dinamakan kontrol kualitas (*Quality Control/ QC*). Kontrol kualitas merupakan suatu rangkaian pemeriksaan analitik yang ditujukan untuk menilai kualitas data analitik. Dengan melakukan kontrol kualitas kita akan mampu mendeteksi kesalahan analitik, terutama kesalahan-kesalahan yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium (Jumayanti, 2016)

Proses kontrol kualitas dilakukan untuk menguji akurasi dan presisi pemeriksaan di laboratorium. Tujuan dari dilakukannya kontrol kualitas adalah mendeteksi kesalahan analitik di laboratorium. Kesalahan analitik di laboratorium terdiri atas dua jenis yaitu kesalahan acak (*random error*) dan kesalahan sistematis (*systematic error*). Kesalahan acak menandakan tingkat presisi, sementara kesalahan sistematis menandakan tingkat akurasi suatu metode atau alat (Menkes, 2013).

Dapat menginterpretasikan hasil proses kontrol kualitas ada beberapa hal yang perlu diperhatikan. Menurut Menkes (2013), istilah-istilah statistik tersebut adalah:

- Rerata (*Mean*)

Rerata merupakan hasil pembagian jumlah nilai hasil pemeriksaan dengan jumlah pemeriksaan yang dilakukan. Menurut Depkes (2008), rumus mean / nilai rata-rata sebagai berikut:

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

Gambar 2.4 Rumus Mean / Nilai rata-rata

Keterangan :

- $\sum x$ = Jumlah total nilai Pemeriksaan
- n = Jumlah sampel

- Rentang

Rentang merupakan penyebaran antara nilai hasil pemeriksaan terendah hingga tertinggi. Rumus rentang menurut Depkes (2008) adalah sebagai berikut :

$$\text{Rentang} = \text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah}$$

Gambar 2.5 Rumus Rentang

- Simpangan Baku (Standar Deviasi)

Simpangan baku mengkuantifikasikan derajat penyebaran data hasil pemeriksaan disekitar rerata. Rumus standar deviasi menurut Depkes (2008) adalah sebagai berikut :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_1 (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Gambar 2.6 Rumus Standar Deviasi

Keterangan :

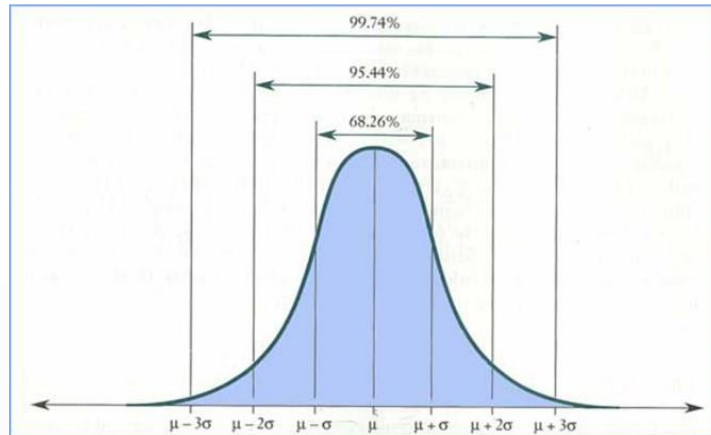
- Σ = Penjumlahan
- X_1 = Nilai individu dalam sampel
- \bar{X} = Mean sampel
- n = Jumlah sampel

- Koefisien Variasi

Koefisien variasi merupakan suatu ukuran variabilitas yang bersifat relative dan dinyatakan dalam satuan persen.

- Distribusi Gaussian

Distribusi Gaussian ini menggambarkan sebaran normal dari data dalam praktek kontrol kualitas.

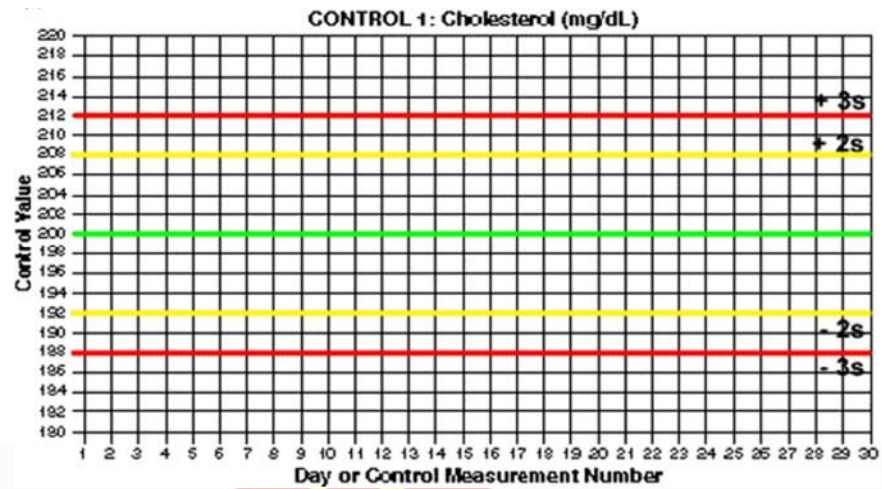


Gambar 2.7 Kurva Distribusi Normal Gaussian

sumber: <https://suptocondro.wordpress.com>

4. Grafik *Levey-jennings*

Kesalahan analitik sistematis merupakan kesalahan yang sifatnya sistematis sehingga mengikuti suatu pola yang pasti. Kesalahan ini mengakibatkan setiap pengukuran cenderung ke salah satu kutub, selalu lebih tinggi atau selalu lebih rendah. Terdapat dua tipe kesalahan sistematis, yaitu kesalahan sistematis konstan dan kesalahan sistematis proporsional. Sedangkan kesalahan analitik acak merupakan suatu kesalahan yang tidak mengikuti pola yang dapat diprediksi. Untuk memudahkan mendeteksi kesalahan analitik, perlu dibuat grafik yang disebut dengan grafik kontrol. Grafik kontrol yang sering digunakan adalah grafik *Levey-jennings* (Mariah, 2017).

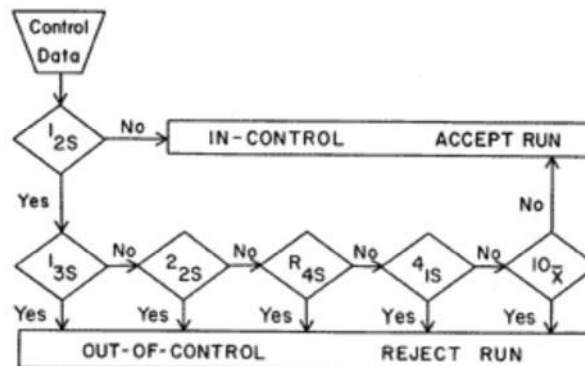


Gambar 2.8 Contoh Grafik *Levey-jennings*

sumber: <https://www.westgard.com>

5. Westgard Multirules *Quality Control*

Westgard dan kawan-kawan menyajikan suatu seri aturan untuk membantu evaluasi pemeriksaan grafik kontrol. Seri aturan tersebut dapat digunakan pada penggunaan satu level kontrol, dua level maupun tiga level. Berapa banyak level yang akan kita pakai sangat tergantung kondisi laboratorium kita, namun perlu kita pikirkan mengenai keuntungan dan kerugian masing-masing. Pemetaan dan evaluasi hasil dari dua level kontrol secara simultan akan memberikan terdeteksinya shift dan trend lebih awal dibandingkan jika kita hanya menggunakan satu level (Westgard, 2009). Menyajikan aplikasi *Westgard multirules quality control* seperti Gambar berikut ini :



Gambar 2.9 Diagram Aplikasi *Westgard Multirules Quality Control*

sumber: <https://slideplayer.com>

Evaluasi hasil pemeriksaan grafik kontrol yang sesuai dengan Pedoman Praktek Laboratorium Yang Benar (Menkes, 2013) :

a) Aturan 1_{2s}

Aturan ini merupakan aturan peringatan. Aturan ini menyatakan bahwa apabila suatu nilai kontrol berada diluar batas 2SD, tetapi masih didalam batas 3SD, kita mulai waspada, ini merupakan peringatan akan adanya masalah pada instrument atau malfungsi metode. Apabila kita menggunakan dua level kontrol yang berbeda, maka kita harus melihat apakah kontrol level yang lain juga berada diluar batas 2SD. Apabila kontrol level yang lain berada diluar 2SD yang sama (sama-sama +2SD atau -2SD), maka kita harus menyelesaikan masalah tersebut sebelum menggunakannya untuk pelayanan pasien. Apabila kontrol level yang lain berada dalam batas 2SD, maka kita dapat menggunakan instrumen untuk pelayanan pasien (Menkes, 2013).

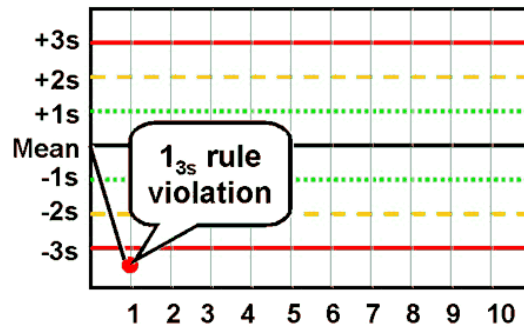


Gambar 2.10 Contoh Grafik Level Jenning's 1_{2s}

sumber : <https://www.westgard.com/mltirule.htm>

b) Aturan 1_{3s}

Aturan ini mendeteksi adanya kesalahan acak. Satu saja nilai kontrol yang berada di luar batas 3SD, maka instrument harus dievaluasi terkait adanya kesalahan acak. instrument tidak boleh digunakan untuk pelayanan hingga masalah yang mendasari teratasi. Nilai yang berada di luar batas 3SD dalam distributor normal Gaussian hanya sebesar 0,3%. Apabila nilai ini sampai ditemukan kemungkinan besar adanya kesalahan pengukuran. Aturan ini dapat diberlakukan untuk menolak run. Walaupun hanya memakai satu level kontrol saja (Menkes, 2013).

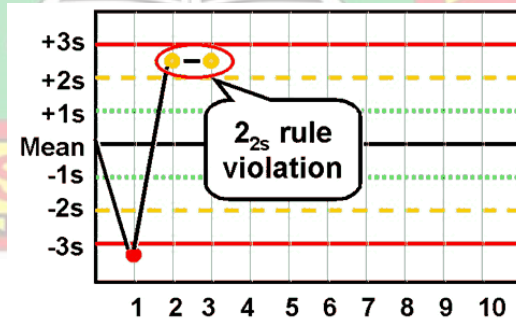


Gambar 2.11 Contoh Grafik Level Jenning's 1_{3s}

sumber : <https://www.westgard.com/mltirule.htm>

c) Aturan 2_{2s}

Aturan ini mendeteksi kesalahan sistematis. Kontrol dinyatakan keluar apabila dua nilai kontrol pada satu level berturut-turut diluar batas 2SD. Kontrol juga dinyatakan keluar apabila nilai kontrol pada dua level kontrol yang berbeda berada diluar batas 2SD yang sama (sama-sama diluar +2SD atau -2SD). Bila hal ini terjadi berturut-turut pada bahan kontrol dengan level yang sama, Kemungkinan permasalahan ada pada bahan kontrol yang digunakan (Menkes, 2013).

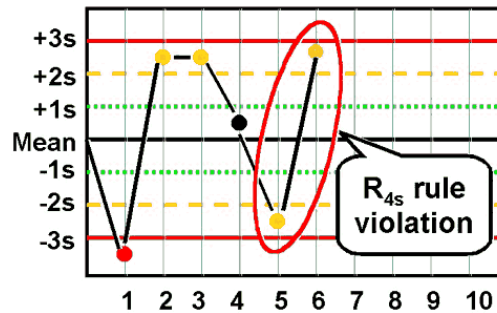


Gambar 2.12 Contoh Grafik Level Jenning's 2_{2s}

sumber : <https://www.westgard.com/mltirule.htm>

d) Aturan R_{4s}

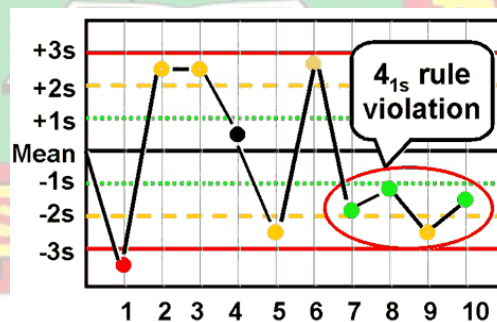
Aturan ini hanya dapat digunakan bila kita menggunakan dua level kontrol. Aturan yang mempergunakan konsep statistik “rentang” ini mendeteksi kesalahan acak. Aturan ini menyatakan bahwa apabila dua nilai kontrol level yang berbeda pada hari atau run yang sama memiliki selisih melebihi empat kali SD. (Menkes, 2013).



Gambar 2.13 Contoh Grafik Level Jenning's R_{4s}
 sumber : <https://www.westgard.com/mltirule.htm>

e) Aturan 4_{1s}

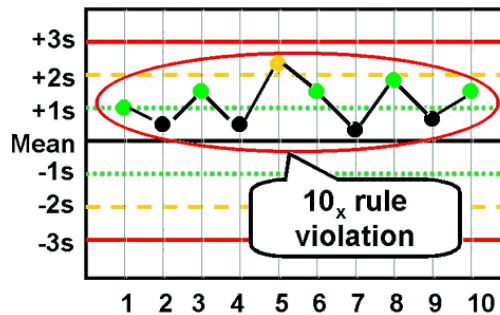
Aturan ini mendeteksi kesalahan sistematis. Aturan ini dapat digunakan pada satu level kontrol saja maupun lebih dari satu level kontrol. Pada penggunaan satu level kontrol maupun lebih dari satu level kontrol, perlu dilihat adanya empat nilai kontrol yang berturut-turut keluar dari batas 1SD yang sama (selalu keluar dari +1SD atau -1SD). Kita dapat tetap menggunakan instrument untuk pelayanan, namun sebaiknya kita melakukan maintenance terhadap instrument atau melakukan kalibrasi kit/instrument. (Menkes, 2013).



Gambar 2.14 Contoh Grafik Level Jenning's 4_{1s}
 sumber : <https://www.westgard.com/mltirule.htm>

f) Aturan 10X

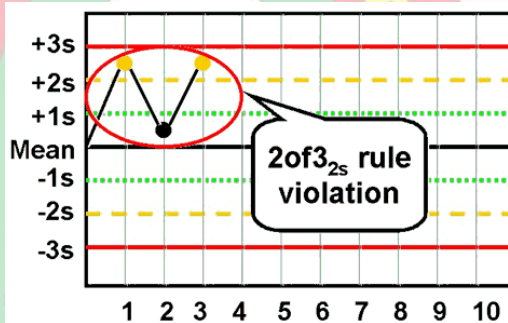
Aturan ini menyatakan apabila sepuluh nilai kontrol pada level yang sama maupun berbeda secara berturut-turut berada pada satu sisi yang sama terhadap rerata, maka perlu melakukan maintenance terhadap instrument. Aturan ini mendeteksi adanya kesalahan sistematis. (Menkes, 2013).



Gambar 2.15 Contoh Grafik Level Jenning's 10_x
 sumber : <https://www.westgard.com/mltirule.htm>

g) Aturan 2of3_{2s}

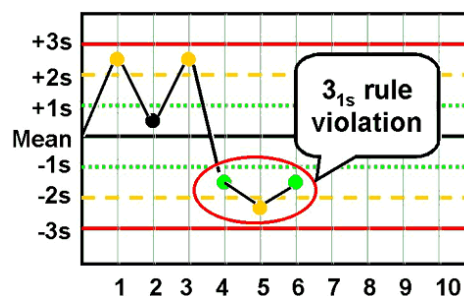
Apabila 2 dari 3 kontrol melewati batas 2SD yang sama, maka dinyatakan bahwa kontrol tidak masuk. instrument perlu dibenahi sebelum digunakan untuk pelayanan pasien. Kontrol dinyatakan ditolak. (Menkes, 2013).



Gambar 2.16 Contoh Grafik Level Jenning's 2 of 3_{2s}
 sumber : <https://www.westgard.com/mltirule.htm>

h) Aturan 3_{1s}

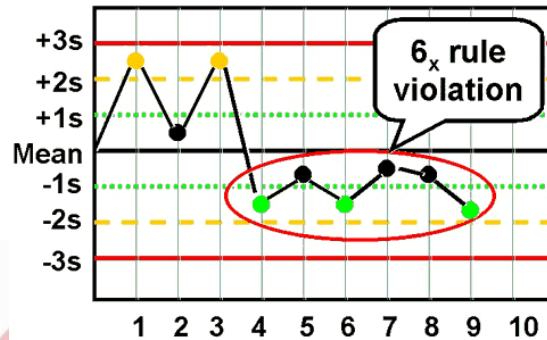
Apabila tiga kontrol berturut-turut melewati batas 1SD yang sama, kontrol dinyatakan ditolak. Perlu adanya pembenahan sebelum instrument digunakan untuk pelayanan pasien. (Menkes, 2013).



Gambar 2.17 Contoh Grafik Level Jenning's 3_{1s}
 sumber : <https://www.westgard.com/mltirule.htm>

i) Aturan 6_x

Apabila enam kontrol berturut-turut selalu berada di satu sisi yang sama terhadap rerata, kontrol dinyatakan ditolak. (Menkes, 2013).

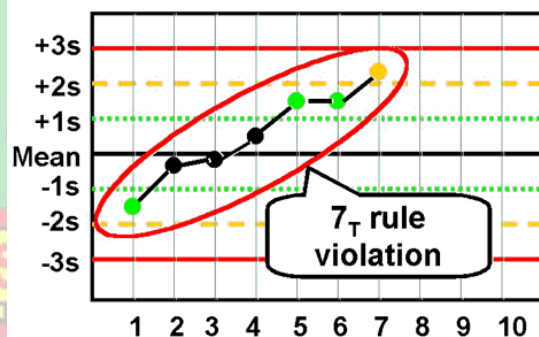


Gambar 2.18 Contoh Grafik Level Jenning's 6_x

sumber : <https://www.westgard.com/mltirule.htm>

j) Aturan 7_T

Apabila tujuh kontrol berturut-turut memiliki trend untuk menjauhi rerata ke arah yang sama, dan kontrol ini dinyatakan ditolak. (Menkes, 2013).



Gambar 2.19 Contoh Grafik Level Jenning's 7_T

sumber : <https://www.westgard.com/mltirule.htm>

Menurut Menkes (2013), petunjuk umum mengenai tindakan-tindakan yang dapat diambil apabila grafik pemantapan mutu tidak terkontrol (*out of control*):

- Amati sumber kesalahan yang paling mudah terlihat, misalnya: perhitungan, pemipetan, dan probe tersumbat.
- Ulangi pemeriksaan bahan kontrol. Sering kesalahan disebabkan oleh pencemaran tabung reaksi, *sampel cup*, kontrol yang tidak homogen atau faktor lain.

- Apabila hasil pengulangan masih buruk, gunakan bahan kontrol baru. Mungkin saja bahan kontrol yang dipakai tidak homogen atau menguap karena lama dalam keadaan terbuka.
- Apabila tidak ada perbaikan, amati instrumentasi yang dipakai, apakah pemeliharaan alat (*maintenance*) telah dilakukan.
- Pakai bahan kontrol yang diketahui nilainya. Apabila hasil pemeriksaan menunjukkan perbaikan, berarti terdapat kerusakan bahan kontrol.
- Apabila ada keraguan, gunakan bahan kontrol kedua yang mempunyai nilai berbeda.
- Gunakan standar baru.
- Ganti Reagen.
- Amati setiap langkah atau tahap pemeriksaan.

D. Pemeriksaan Hematologi

Pelaksanaan PMI dalam bidang hematologi menggunakan bahan kontrol komersial tiga level, yaitu level rendah, normal, dan tinggi. Bahan kontrol tersebut berisi eritrosit manusia yang distabilkan, leukosit simulasi yang telah difiksasi, *stabilized lysable* yang mirip dengan komponen trombosit dan semua tercampur dalam bentuk suspensi yang mengandung bahan pengawet. Bahan kontrol ini sebelum dibuka dari kemasan dan disimpan dalam lemari es (2° - 8° C) stabil sampai batas kedaluwarsa (Muzakkir, 2014).

1. Hemoglobin (Hb)

Hemoglobin merupakan zat protein yang terdapat dalam sel darah merah (eritrosit) yang memberi warna merah pada darah. Hemoglobin terdiri dari 2 bagian utama, yaitu hem dan globin. Setiap molekul hemoglobin memiliki 4 kandungan haem (berisi zat besi) dan 4 rantai globin (alfa, beta, gama dan delta) yang berada didalam eritrosit dan berperan penting untuk mengangkut oksigen (Sutedjo, 2009).

Di laboratorium klinik , kadar hemoglobin dapat ditentukan dengan berbagai cara : antaranya dengan cara kolorimetrik seperti cara

sianmethemoglobin (HiCN) dan cara sahli. *International Comitte for Standardization in Hematology* (ICSH) menganjurkan pemeriksaan kadar Hb cara sianmethemoglobin. Cara ini mudah dilakukan, mempunyai standar yang stabil dan dapat mengukur semua jenis hemoglobin kecuali sulfhemoglobin (Riswanto, 2013).

Berhubungan dengan hal ini ketelitian masing-masing cara berbeda, untuk penilaian hasil sebaiknya diketahui cara mana yang dipakai. Nilai rujukan kadar hemoglobin tergantung dari umur dan jenis kelamin. Pada bayi baru lahir, kadar hemoglobin lebih tinggi dari pada orang dewasa yaitu berkisar antara 13,6 – 19,6 g/dl. Kemudian kadar hemoglobin menurun dan pada umur 3 tahun dicapai kadar paling rendah yaitu 9,5 – 12,5 g/dl. Setelah itu secara bertahap kadar hemoglobin naik dan pada pubertas kadarnya mendekati kadar pada dewasa yaitu berkisar antara 11,5 – 14,8 g/dl. Pada laki-laki dewasa kadar hemoglobin berkisar antara 13 – 16 g/dl sedangkan pada perempuan dewasa antara 12 – 14 g/dl. Pada perempuan hamil terjadi hemodilusi sehingga batas terendah nilai rujukan ditentukan 10 g/dl. Nilai Normal Hemoglobin (Riswanto, 2013).

2. Leukosit

Hitung Leukosit menyatakan jumlah leukosit per liter darah (*System International Units*= SI Units) atau per millimeter kubik atau microliter (Unit Konvensional). Leukosit atau sel darah putih adalah sel yang bulat berinti dengan ukuran 9-20 μm , jumlahnya sekitar 4,0-11,0 ribu/ mm^3 darah. Tempat pembentukannya di sumsum tulang dan jaringan limfatik. Leukosit berasal dari satu sel bakal (stem cell) dan kemudian mengalami diferensiasi (mengalami pematangan). Leukosit diangkut oleh darah ke berbagai jaringan tubuh tempat sel-sel tersebut melakukan fungsi fisiologiknya (Riswanto, 2013).

Leukosit memiliki beberapa macam jenis sel yang dapat diidentifikasi secara mikroskopik berdasarkan ukuran, bentuk inti (nucleus), dan granula dalam sitoplasma. dikenal ada lima jenis leukosit, yaitu neutrophil atau sel

berinti banyak (polymorphonuclear, PMN), eosinophil, basophil, limfosit, dan monosit (Soebrata, 2013).

Leukosit berperan penting dalam sistem pertahanan tubuh. Fungsi utamanya adalah membunuh patogen dengan cara fagositosis (melingkupi dan menelan patogen). Fungsi lainnya adalah memproduksi antibody yang dapat membunuh patogen secara tidak langsung (indirek) atau melepaskan zat untuk melawan benda asing (Sutedjo, 2009).

Berdasarkan terdapatnya butiran atau granula dalam sitoplasmanya, leukosit terbagi menjadi 2, yaitu:

- 1) Granulosit yaitu leukosit yang ditandai dengan kehadiran butiran dalam sitoplasma bila dilihat dengan mikroskop cahaya. Ada 3 jenis granulosit; neutrophil, eosinophil dan basophil, yang dinamai sesuai dengan sifat pewarnaan.
- 2) Agranulosit, leukosit ditandai dengan ketidakhadiran butiran dalam sitoplasmanya. Termasuk dalam jenis ini adalah limfosit dan monosit. (Riswanto, 2013).

3. Trombosit (PLT)

Trombosit atau platelet adalah pecahan dari sitoplasma megakariosit yang berukuran 2-5 μm , terdiri dari dua bagian, yaitu kromomer yang bergranula yang terletak di tengah dan hialomer yang mengelilingi kromomer yang tidak bergranula dan berwarna lebih muda. Pada penilaian morfologi darah tepi, dilakukan penilaian jumlah, penyebaran dan kelainan morfologinya. (Riswanto, 2013).

Pada sediaan mikroskopik normal, terdapat 1 sel trombosit dalam 15-20 eritrosit, atau 4-8 trombosit dalam 100 eritrosit. Trombosit yang sukar dijumpai menandakan jumlah yang berkurang (trombositopenia). Sebaliknya, jika lebih banyak trombosit yang dijumpai, maka dapat mengindikasikan jumlah yang meningkat (Trombositosis). (Riswanto, 2013).

Trombosit adalah fragmen atau kepingan-kepingan tidak berinti dari sitoplasma megakariosit yang berukuran 1-4 mikron dan beredar dalam sirkulasi darah selama 10 hari. Gambaran mikroskopik dengan pewarnaan Wright – Giemsa, trombosit tampak sebagai sel kecil, tak berinti, bulat dengan sitoplasma berwarna biru-keabu-abuan pucat yang berisi granula merah-ungu yang tersebar merata. Trombosit memiliki peran dalam sistem hemostasis, suatu mekanisme faall tubuh untuk melindungi diri terhadap kemungkinan perdarahan atau kehilangan darah. (Gandasoebrata, 2013)

Jumlah trombosit normal adalah 200.000 – 400.000 per microliter darah. Dikatakan trombositopenia ringan apabila jumlah trombosit antara 100.000 – 150.000 per microliter darah. Apabila jumlah trombosit kurang dari 60.000 per microliter darah maka akan cenderung terjadi perdarahan. Dilihat dari segi klinik, penurunan jumlah trombosit lebih memerlukan perhatian daripada kenaikannya (trombositosis) karena adanya resiko perdarahan (Sutedjo, 2013).

E. Alat Otomatis *Hematologi Analyzer XS 800 i*

Hematologi analyzer sysmax Xs 800i adalah salah satu perangkat yang digunakan untuk melakukan pengukuran komponen-komponen yang ada didalam darah. Alat ini menggunakan system 5 diff dan menggunakan volume sampel sebanyak 20 µl.

Kelebihan dan Kekurangan dalam penggunaan alat otomatis yaitu:

- Kelebihan
 - Waktu pemeriksaan lebih cepat
 - Alat yang telah terkoneksi dengan Sistem Informasi Laboratorium (SIL) akan mengurangi kemungkinan kesalahan saat identifikasi sampel dan enteri data hasil pemeriksaan.
 - Berbagai parameter dapat diukur sekaligus
 - Parameter yang secara manual tidak dapat diukur atau dihitung (misalnya volume sel dan distribusi volume sel) dengan menggunakan alat akan mudah diukur. (Mengko, 2013).

- Kekurangan

- Apabila ada sel yang saling menempel melewati aperture secara bersamaan, akan dihitung sebagai satu sel.
- Gelembung udara mikro atau partikel lain juga dapat dihitung sebagai sel. (Mengko, 2013).

- Parameter Pemeriksaan

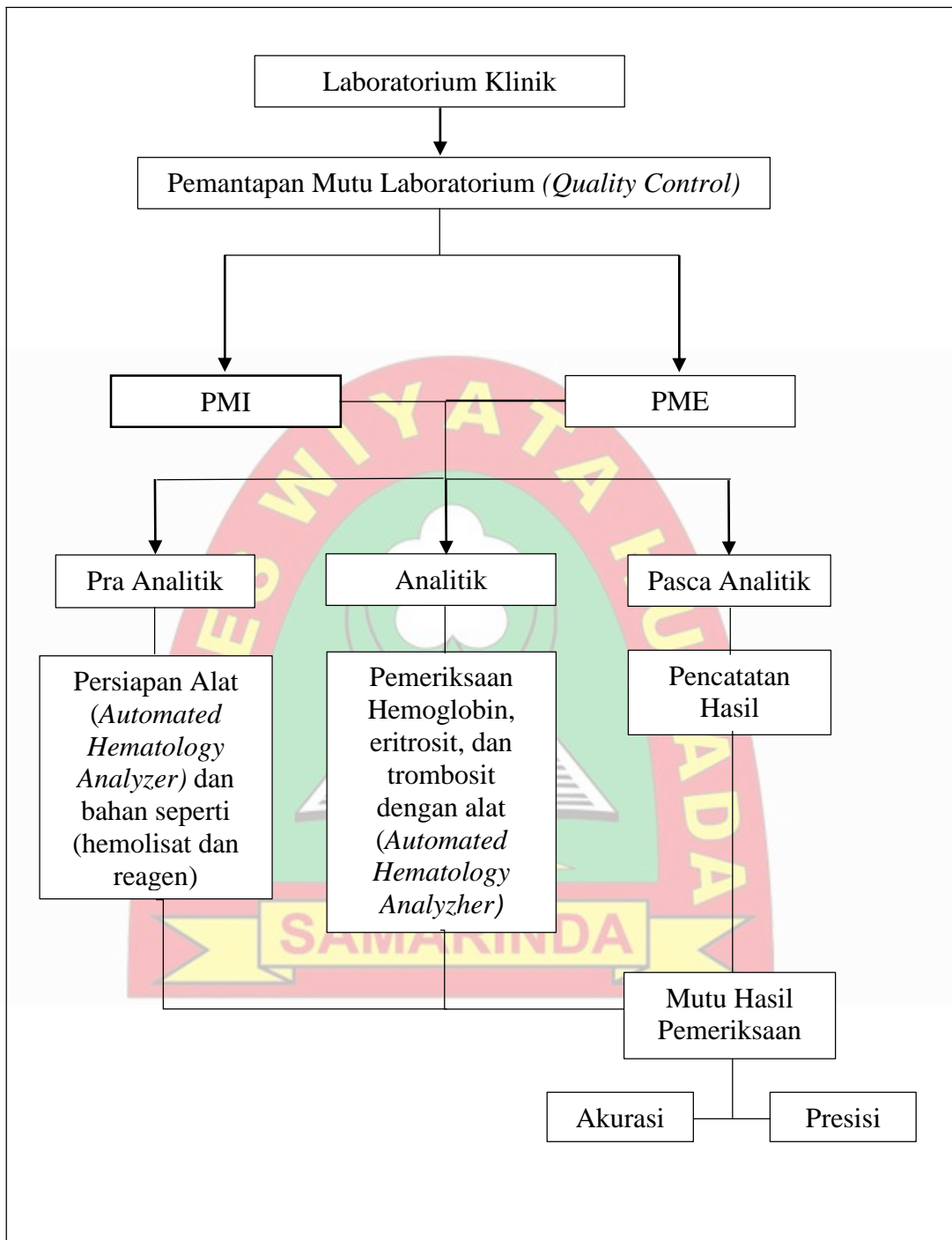
Berdasarkan parameter yang mampu diperiksa, hematologi analyzer terbagi dalam beberapa tipe. Tipe alat yang paling sederhana dapat mengukur delapan parameter pemeriksaan, sedangkan tipe alat yang lebih canggih dapat mengukur 16,21, hingga 31 parameter dengan kombinasi yang berbeda-beda.

Parameter pemeriksaan yang dapat diukur oleh sebuah alat *hematologi analyzer Xs 800 i* adalah sebagai berikut:

- 1). Kadar Hemoglobin (g/dL)
- 2). Jumlah Leukosit ($10^3/\text{mm}^3$)
- 3). Jumlah Eritrosit ($10^6/\text{mm}^3$)
- 4). Jumlah Trombosit ($10^3/\text{mm}^3$)
- 5). Hematokrit atau volume relative eritrosit terhadap volume total darah lengkap (%).
- 6). Indeks Eritrosit
 - a). MCV (*Mean Corpuscular Volume*) atau VER (*Volume Eritrosit Rata-rata*) dalam femtoliter (fL).
 - b). MCH (*Mean Corpuscular Hemoglobin*) atau HER (*Hemoglobin Eritrosit Rata-rata*) dalam pikogram (pg).
 - c). MCHC (*Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration*) atau KHER (*Konsentrasi Hemoglobin Eritrosit Rata-rata*) dalam gr/dl.
- 7). Hitung tiga jenis leukosit
 - a). Jumlah ($10^3/\text{mm}^3$) dan persentase (%) granulosit
 - b). Jumlah ($10^3/\text{mm}^3$) dan persentase (%) limfosit
 - c). Jumlah ($10^3/\text{mm}^3$) dan persentase (%) monosit
- 8). Hitung enam jenis leukosit

- a). Jumlah ($10^3/\text{mm}^3$) dan persentase (%) basofil
 - b). Jumlah ($10^3/\text{mm}^3$) dan persentase (%) eosinofil
 - c). Jumlah ($10^3/\text{mm}^3$) dan persentase (%) netrofil batang
 - d). Jumlah ($10^3/\text{mm}^3$) dan persentase (%) netrofil segmen
 - e). Jumlah ($10^3/\text{mm}^3$) dan persentase (%) limfosit
 - f). Jumlah ($10^3/\text{mm}^3$) dan persentase (%) monosit
- 9). Hitung granulosit muda (IG = *Immature Granulocyte*)
- a). Jumlah ($10^3/\text{mm}^3$) dan persentase (%) promielosit
 - b). Jumlah ($10^3/\text{mm}^3$) dan persentase (%) mielosit
 - c). Jumlah ($10^3/\text{mm}^3$) dan persentase (%) metamielosit
- 10). RDW (*Read blood cell Distribution Widht*) atau distribusi lebar sel darah
- 11). PDW (*Platelet Distribution Widht*) atau distribusi lebar trombosit
- 12). PCT (*Platelecrit = Relative Volume of Trombocyte*) atau volume relative trombosit terhadap volume total darah lengkap
- 13). MPV (*Mean Platelet Volume*) atau rata-rata volume trombosit
- 14). NRBC (*Nucleated Red Blood Cell*) atau sel darah merah berinti
- 15). Retikulosit atau eritrosit muda (Ramsi.2015).

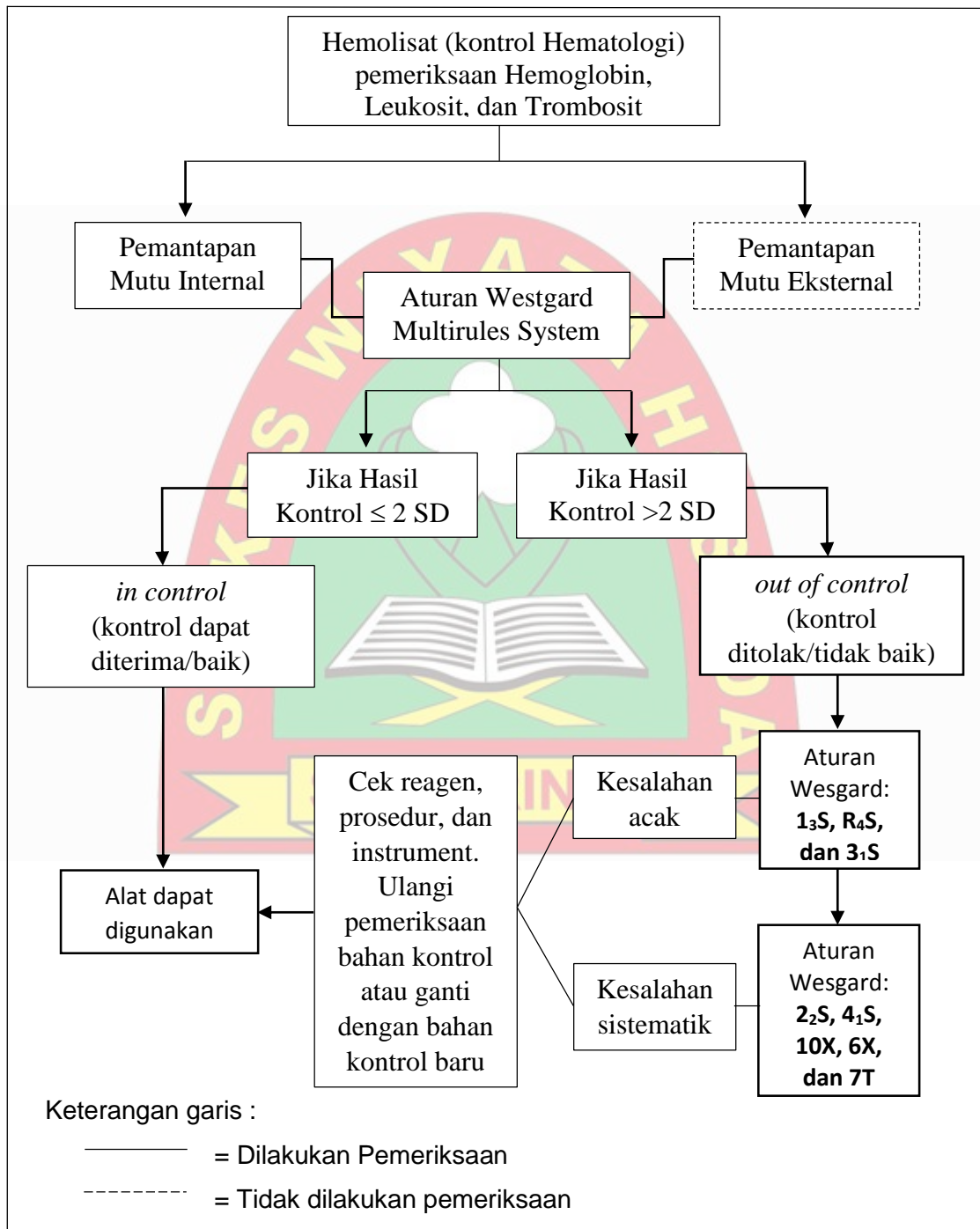
F. Kerangka Teori



Gambar 2.20 Kerangka Teori

G. Kerangka Konsep

Berdasarkan tinjauan pustaka, dapat dikembangkan suatu kerangka konsep dalam penelitian ini yang menjelaskan tahap-tahap *Quality Control (QC)* Sebagai berikut,



Gambar 2.21 Kerangka Konsep Penelitian

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dimana penulis menjelaskan/menggambarkan tentang Pemantapan Mutu internal pemeriksaan hematologi seperti Hemoglobin, leukosit dan trombosit menggunakan alat *Hematology Analyzer*.

B. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

1. Waktu

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2018.

2. Tempat

Penelitian dilakukan di Laboratorium Klinik Rumah sakit Umum Daerah Adji Muhammad Parikesit Tenggarong.

C. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dimana dilakukan pendekatan secara prospektif.

D. Sampel

Sampel dari penelitian ini adalah hemolisat (kontrol hematologi) level tinggi dimana dilakukan pengulangan pemeriksaan selama 30 hari kerja.

E. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini adalah kontrol kualitas internal (*quality control*) level tinggi terhadap pemeriksaan hemoglobin, leukosit dan trombosit menggunakan alat *Hematology Analyzer*.

F. Teknik Pengambilan Data

1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah :

- Hematology analyzer sysmax xs 800i

2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Reagen Hematologi (*Diluent, Lyse, dan Rinse*)

3. Prosedur Penelitian

- Nyalakan alat Sysmex XS-800i
- Nyalakan CPU computer dan printer
- Jalankan QC *klik QC analysis* pilih QC file yang akan dijalankan, tekan *OK*. Masukkan e-check yang telah dihomogenisasi ke dalam sampel probe. *Tekan Start* Pastikan hasil QC dalam target dan klik *Accept* Untuk melihat grafik QC, Pilih graph dan ketik yang dikehendaki.
- Jalankan sampel:
 - Lakukan order dulu pada work list
 - Masukkan sampel nomor dan Jenis test
 - Masukkan patient ID dan data pasien (bila ada)
 - Klik Save
 - Klik Manual
 - Ketik Sampel Nomor (sesuaikan pada work list)
 - Tekan OK
 - Masukkan sampel yang telah homogenisasi kedalam sampel probe
 - Tekan START
- Hasil dapat dilihat dengan mengklik Explorer atau data Browser
- Matikan alat:
 - Klik shut down pada layar menu
 - Masukkan Cell clean kedalam sampel probe
 - Tekan START 1 (satu) kali

- Tunggu hingga proses selesai kemudian matikan alat dan program
- Klik START pada program Windows
- Klik shut down
- Matikan monitor dan printer

(Standar Prosedur Operasional RSUD A.M Parikesit Tenggara, 2016).

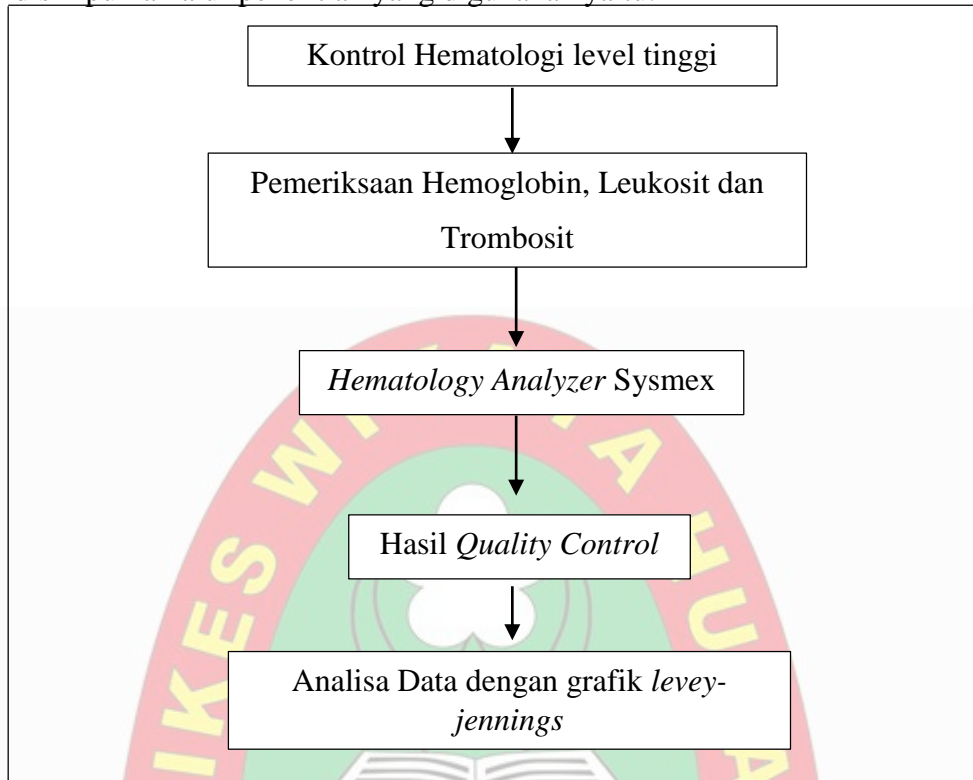
G. Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Defenisi	Alat Ukur	Satuan	Skala
1	Hemoglobin	Hemoglobin adalah zat protein yang terdapat dalam sel darah merah, dilakukan pemeriksaan dengan <i>Hematology Analyzer</i> .	<i>Hematology Analyzer</i>	g/ dL	Rasio
2	Leukosit	Leukosit adalah sel darah putih yang didalam darah, dilakukan pemeriksaan dengan <i>Hematology Analyzer</i>	<i>Hematology Analyzer</i>	μL	Rasio
3	Trombosit	Trombosit adalah sel darah pembeku yang tersusun atas fragmen sitoplasma megakariosit yang tidak berinti, dilakukan pemeriksaan dengan <i>Hematology Analyzer</i>	<i>Hematology Analyzer</i>	μL	Rasio
4	Pemantapan Mutu Internal Laboratorium	Uji mutu laboratorium yang dilakukan oleh laboratorium itu sendiri dengan tujuan untuk menjamin ketelitian dan ketetapan hasil	Hasil Pemeriksaan Laboratorium	-	Interval

H. Alur Penelitian

Berdasarkan hasil tinjauan pustaka dan kerangka teori di atas maka dapat disimpulkan alur penelitian yang digunakan yaitu:



Gambar 3.1 Alur Penelitian

I. Analisa Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisa menggunakan grafik *levey-jennings*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Dari hasil penelitian yang dilakukan dari tanggal 01 – 30 Mei 2018 didapatkan hasil pemeriksaan hemoglobin, leukosit dan trombosit adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Mean (X), SD, CV (%), d (%), TAE Pemeriksaan Hemoglobin, Leukosit, dan Trombosit.

Run/Hari ke-	Tanggal	Hasil Pemeriksaan		
		Hemoglobin	Leukosit	Trombosit
1	01 Mei 2018	15.8	15.900	545.000
2	02 Mei 2018	15.9	16.200	559.000
3	03 Mei 2018	16.0	16.000	551.000
4	04 Mei 2018	16.0	15.900	575.000
5	05 Mei 2018	15.8	16.000	559.000
6	06 Mei 2018	15.9	16.200	576.000
7	07 Mei 2018	15.8	16.300	583.000
8	08 Mei 2018	16.0	16.000	573.000
9	09 Mei 2018	16.0	15.800	576.000
10	10 Mei 2018	15.9	16.000	565.000
11	11 Mei 2018	15.9	16.200	558.000
12	12 Mei 2018	16.0	16.200	565.000
13	13 Mei 2018	16.2	16.000	572.000
14	14 Mei 2018	16.1	16.300	569.000
15	15 Mei 2018	15.8	16.100	573.000
16	16 Mei 2018	16.2	16.100	575.000
17	17 Mei 2018	16.3	16.000	582.000
18	18 Mei 2018	16.1	15.900	579.000
19	19 Mei 2018	16.0	16.000	580.000
20	20 Mei 2018	16.0	16.200	568.000
21	21 Mei 2018	15.9	16.400	552.000
22	22 Mei 2018	15.8	16.000	568.000
23	23 Mei 2018	16.0	16.000	560.000
24	24 Mei 2018	16.0	16.200	568.000
25	25 Mei 2018	16.2	16.400	559.000
26	26 Mei 2018	15.8	16.200	570.000
27	27 Mei 2018	16.1	15.900	578.000
28	28 Mei 2018	16.2	16.100	583.000
29	29 Mei 2018	16.3	16.400	590.000
30	30 Mei 2018	16.4	16.600	596.000
Jumlah Σ		480.4	483.500	17107.000
X (Mean)		16.0	16.117	570.223
SD		0.17	0.186	11.634
CV%		1.0	1.2	2.0
d%		0.01	-0.001	0.02
TAE%		2.1	2.3	4.1

B. Pembahasan

Untuk mendapatkan nilai akurasi suatu pemeriksaan, maka perlu dilakukan perhitungan d% dan untuk mendapatkan nilai presisi suatu pemeriksaan maka perlu dilakukan perhitungan CV%.

1. Perhitungan Mean

Nilai Mean atau rerata sendiri diperoleh dari hasil pembagian jumlah nilai hasil pemeriksaan dengan jumlah pemeriksaan yang dilakukan. Rerata menggambarkan tendensi terpusat dari data hasil pemeriksaan yang kita lakukan. Rerata digunakan sebagai nilai target dari kontrol kualitas yang kita lakukan. *National Commite for Clinical Laboratory Standards (NCCLS)* merekomendasikan setiap laboratorium untuk menetapkan sendiri nilai target suatu bahan kontrol dengan melakukan setidaknya 20 kali pengulangan (Praptomo, 2018).

Rumus :

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

Gambar 4.1. Rumus Mean / Nilai rata-rata

Keterangan :

- X = Nilai Rata-rata
- $\sum x$ = Jumlah total nilai Pemeriksaan
- n = Jumlah sampel

Tabel 4.2. Perhitungan Mean

Nama	N	$\sum x$	$\sum x$	$\sum x$
		Hemoglobin	Leukosit	Trombosit
Jumlah	30	480.4	483.500	17.107.000
$\frac{\sum x}{n}$		$\frac{480.4}{30}$	$\frac{483.500}{30}$	$\frac{17.107.000}{30}$
Mean		16,0	16.117	570.223

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil pada pemeriksaan hemoglobin didapatkan nilai rata-rata pemeriksaan atau nilai mean sebesar 16,0. Pada hasil pemeriksaan leukosit didapatkan nilai mean atau nilai rata-

rata hasil pemeriksaannya yaitu sebesar 16.117. Dan pada hasil pemeriksaan trombosit nilai mean atau rata-rata pemeriksaannya sebesar 570.233.

2. Perhitungan SD (Simpangan Baku)

SD (Standar deviasi) atau simpangan baku dapat digunakan untuk menggambarkan bentuk distribusi atau sebaran data yang kita miliki, dengan menggunakan nilai rerata sebagai nilai target dan nilai simpangan baku sebagai ukuran sebaran datanya. Nilai simpang baku dapat membantu kita untuk menentukan rentang nilai yang dapat diterima dalam praktek kontrol kualitas. Batas nilai rentang yang dapat diterima tersebut dinyatakan dengan seberapa jauh jaraknya dari nilai rerata. Sebagai contoh kita dapat menentukan batas terbawah dengan cara menghitung nilai rerata dikurangi dengan dua kali nilai simpangan baku dan sebaliknya kita dapat menentukan nilai batas teratas dengan cara menghitung nilai rerata yang ditambah dengan dua kali nilai simpangan baku (Praptomo, 2018).

Rumus :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_1 (\bar{X} - X)^2}{n - 1}}$$

Gambar 4.2 Rumus Standar Deviasi

Keterangan :

- SD = Standar Deviasi
- Σ = Penjumlahan
- X_1 = Nilai individu dalam sampel
- \bar{X} = Mean sampel
- n = Jumlah Sampel

Tabel 4.3. Perhitungan SD

Nama	N-1	Σx	Σx	Σx
		Hemoglobin	Leukosit	Trombosit
Jumlah		0.82	1.00	3925.37
$\sqrt{\frac{\Sigma (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$	29	$\sqrt{\frac{0.82}{29}}$	$\sqrt{\frac{1.00}{29}}$	$\sqrt{\frac{3925.37}{29}}$
$\sqrt{\quad}$		$\sqrt{0.028}$	$\sqrt{0.03}$	$\sqrt{135.36}$
SD		0.17	0.186	11.634

Dari perhitungan pada tabel diatas diketahui bahwa hasil pemeriksaan hemoglobin didapatkan nilai SD sebesar 0,17 yang berarti bahwa hasil pemeriksaan sampel tidak akan lebih dari 16,3 dan tidak akan kurang dari 15,7. Pada hasil pemeriksaan leukosit didapatkan nilai SD sebesar 0,186 yang berarti bahwa hasil pemeriksaan sampel tidak akan lebih dari 16.489 dan tidak akan kurang dari 15.745. Lalu, pada hasil pemeriksaan trombosit didapatkan nilai SD sebesar 11.634 yang berarti bahwa hasil pemeriksaan sampel tidak akan lebih dari 593.491 dan tidak akan kurang dari 546.965.

3. Perhitungan CV (Koefisien Variasi)

Rumus :

$$KV(\%) = SD \times 100 : \bar{X}$$

Gambar 4.3. Rumus Nilai Koefisien Variasi

Keterangan :

- KV = Koefisien Variasi
- SD = Standar Deviasi (Simpangan Baku)
- \bar{X} = Rata – rata hasil pemeriksaan berulang

Tabel 4.4. Perhitungan CV%

Nama	Hemoglobin	Leukosit	Trombosit
SD	0.17	0.186	11.634
Mean (X)	16.0	16.117	570.233
$\frac{SD \times 100}{X}$	$\frac{0.17 \times 100}{16.0}$	$\frac{0.186 \times 100}{16.117}$	$\frac{11.634 \times 100}{570.233}$
CV%	1.0	1.2	2.0

Dari hasil perhitungan diatas diketahui bahwa hasil pemeriksaan hemoglobin didapatkan nilai CV sebesar 1,0% yang berarti bahwa perbedaan hasil yang diperoleh setiap kali melakukan pengulangan pemeriksaan pada sampel yang sama memiliki ketidak telitian sebesar 1,0%. Impresi atau ketidak telitian dapat dinyatakan dengan besarnya SD atau CV, dimana jika semakin rendah atau semakin kecil nilai SD dan CV maka akan semakin teliti sistem atau metode tersebut (Musyaffa, 2010). Batas nilai CV yang diperbolehkan menurut SOTA pada pemeriksaan hemoglobin adalah 1,0% yang berarti bahwa presisi dalam penelitian ini pada pemeriksaan hemoglobin dapat dikatakan baik karena nilai CV yang diperoleh masih dalam batas yang diperbolehkan.

Pada hasil pemeriksaan Leukosit didapatkan nilai CV sebesar 1.2% yang berarti bahwa perbedaan hasil yang diperoleh setiap kali melakukan pengulangan pemeriksaan pada sampel yang sama memiliki ketidak telitian sebesar 1.2%. Impresi atau ketidak telitian dapat dinyatakan dengan besarnya SD atau CV, dimana jika semakin rendah atau semakin kecil nilai SD dan CV maka akan semakin teliti sistem atau metode tersebut (Musyaffa, 2010). Batas nilai CV yang diperbolehkan menurut SOTA pada pemeriksaan leukosit pada level tinggi (*high*) adalah 1,5% yang berarti bahwa presisi dalam penelitian ini pada pemeriksaan leukosit dapat dikatakan baik karena nilai CV yang diperoleh masih dalam batas yang diperbolehkan.

Pada hasil pemeriksaa trombosit didapatkan nilai CV sebesar 2.0% yang berarti bahwa perbedaan hasil yang diperoleh setiap kali melakukan pengulangan pemeriksaan pada sampel yang sama memiliki ketidak telitian

sebesar 2.0%. Impresi atau ketidak telitian dapat dinyatakan dengan besarnya SD atau CV, dimana jika semakin rendah atau semakin kecil nilai SD dan CV maka akan semakin teliti sistem atau metode tersebut (Musyaffa, 2010). Batas nilai CV yang diperbolehkan menurut SOTA pada pemeriksaan trombosit adalah 3,0% yang berarti bahwa presisi dalam penelitian ini pada pemeriksaan leukosit dapat dikatakan baik karena nilai CV yang diperoleh masih dalam batas yang diperbolehkan.

4. Perhitungan d% (Akurasi/ketepatan)

Rumus :

$$d \% = (x - NA) : NA$$

Gambar 4.4. Rumus Nilai bias / akurasi

Keterangan :

- x = hasil pemeriksaan bahan kontrol
- NA = nilai aktual / sebenarnya dari bahan kontrol
- Nilai d % dapat positif atau negatif.

Tabel 4.5. Perhitungan d%

Nama	Hemoglobin	Leukosit	Trombosit
X	16.0	16.117	570.223
NA	15.8	16.13	558.000
$\frac{(X - NA)}{NA}$	$\frac{(16.0 - 15.8)}{15.8}$	$\frac{16.117 - 16.13}{16.13}$	$\frac{570.223 - 558.000}{558.000}$
d%	0.01	-0.001	0.02

Pada hasil pemeriksaan hemoglobin didapatkan nilai d% sebesar 0.01% yang berarti bahwa hasil pemeriksaan sampel yang diperoleh memiliki ketidak tepatan sebesar 0.01% dan batas nilai inakurasi yang diperbolehkan menurut SOTA pada pemeriksaan hemoglobin adalah 1,3 %, sehingga dapat dikatakan bahwa dalam penelitian ini akurasi pada pemeriksaan hemoglobin dapat dinyatakan baik karena nilai bias yang diperoleh masih dalam batas yang diperbolehkan. Semakin kecil nilai bias yang diperoleh maka akan semakin tinggi pula akurasi dari pemeriksaan tersebut (Praptomo, 2018).

Pada hasil pemeriksaan Leukosit didapatkan nilai d% sebesar -0.001 % yang berarti bahwa hasil pemeriksaan sampel yang diperoleh memiliki ketidak tepatan sebesar -0.001 % dan batas nilai inakurasi yang diperbolehkan menurut SOTA pada pemeriksaan leukosit adalah 4,4 %, sehingga dapat dikatakan bahwa dalam penelitian ini akurasi pada pemeriksaan leukosit dapat dinyatakan baik karena nilai bias yang diperoleh masih dalam batas yang diperbolehkan. Semakin kecil nilai bias yang diperoleh maka akan semakin tinggi pula akurasi dari pemeriksaan tersebut (Praptomo, 2018).

Pada hasil pemeriksaan Trombosit didapatkan nilai d% sebesar 0.02 % yang berarti bahwa hasil pemeriksaan sampel yang diperoleh memiliki ketidak tepatan sebesar 0.02 % dan batas nilai inakurasi yang diperbolehkan menurut SOTA pada pemeriksaan trombosit adalah 6,4 %, sehingga dapat dikatakan bahwa dalam penelitian ini akurasi pada pemeriksaan leukosit dapat dinyatakan baik karena nilai bias yang diperoleh masih dalam batas yang diperbolehkan. Semakin kecil nilai bias yang diperoleh maka akan semakin tinggi pula akurasi dari pemeriksaan tersebut (Praptomo, 2018).

5. Perhitungan TAE (*Total Analytical Error*)

TAE (*Total Analytical Error*) merupakan nilai yang diperoleh dari penjumlahan kesalahan acak dan kesalahan sistematis. TEA (*Total Error Allowable*) adalah sebuah persyaratan kualitas yang menetapkan batas gabungan Antara ketidak tepatan (kesalahan acak) dan ketidak telitian (kesalahan sistematis) yang masih ditoleransi dalam pengukuran tunggal atau hasil tes tunggal (Sukorini, 2010).

Rumus :

$$\text{TAE} = 2\text{CV} + [\text{d}\%]$$

Gambar 4.5. Rumus Nilai TAE

Keterangan :

CV = Koefisien Variasi
d% = bias/akurasi

Tabel 4.6. Perhitungan TAE

Nama	Hemoglobin	Leukosit	Trombosit
CV%	1.0	1.2	2.0
d%	0.01	-0.001	0.02
2CV + bias(%)	2(1.0) + 0.01	2(1.2) + - 0.001	2(2.0) + 0.02
TAE %	2.1	2.3	4.1

Pada hasil pemeriksaan hemoglobin didapatkan nilai TAE (*Total Analytical Error*) sebesar 2.1 %, hal ini berarti bahwa total kesalahan analitis yang terjadi pada saat melakukan pemeriksaan hemoglobin tersebut sebesar 2.1 %. Dimana batas nilai TEA (*Total Error Allowable*) atau total kesalahan yang diperbolehkan menurut *Clinical Laboratory Improvement Amendments* (CLIA) pada pemeriksaan hemoglobin adalah sebesar 7 %, sehingga TAE (*Total Analytical Error*) pada pemeriksaan hemoglobin dapat dikatakan baik karena nilai yang diperoleh masih dalam batas yang diperbolehkan.

Pada hasil pemeriksaan leukosit didapatkan nilai TAE (*Total Analytical Error*) sebesar 2.3 %, hal ini berarti bahwa total kesalahan analitis yang terjadi pada saat melakukan pemeriksaan leukosit tersebut sebesar 2.3 %. Dimana batas nilai TEA (*Total Error Allowable*) atau total kesalahan yang diperbolehkan menurut *Clinical Laboratory Improvement Amendments* (CLIA) pada pemeriksaan leukosit adalah sebesar 15 %, sehingga TAE (*Total Analytical Error*) pada pemeriksaan leukosit dapat dikatakan baik karena nilai yang diperoleh masih dalam batas yang diperbolehkan.

Pada hasil pemeriksaan trombosit didapatkan nilai TAE (*Total Analytical Error*) sebesar 4.1 %, hal ini berarti bahwa total kesalahan analitis yang terjadi pada saat melakukan pemeriksaan trombosit tersebut sebesar 4.1 %. Dimana batas nilai TEA (*Total Error Allowable*) atau total kesalahan yang diperbolehkan menurut *Clinical Laboratory Improvement Amendments* (CLIA) pada pemeriksaan trombosit adalah sebesar 25 %, sehingga TAE (*Total Analytical Error*) pada pemeriksaan leukosit dapat dikatakan baik karena nilai yang diperoleh masih dalam batas yang diperbolehkan.

6. Perhitungan Z-Score

Z-Score adalah menghitung penyimpangan terhadap nilai mean, cara mendapatkan nilai z-score adalah dengan cara nilai harian dikurang meandibagi dengan SD, Mean dan SD yang telah dihitung dari kit kontrol.

Dimana Tujuan dari perhitungan Z-Score ini adalah untuk dapat membuat grafik *Levey-jennings*, dengan pembacaan single dan multirules.

Rumus :

$$\text{Satuan SD (Z-score)} = \frac{X_1 - \text{Mean}}{SD}$$

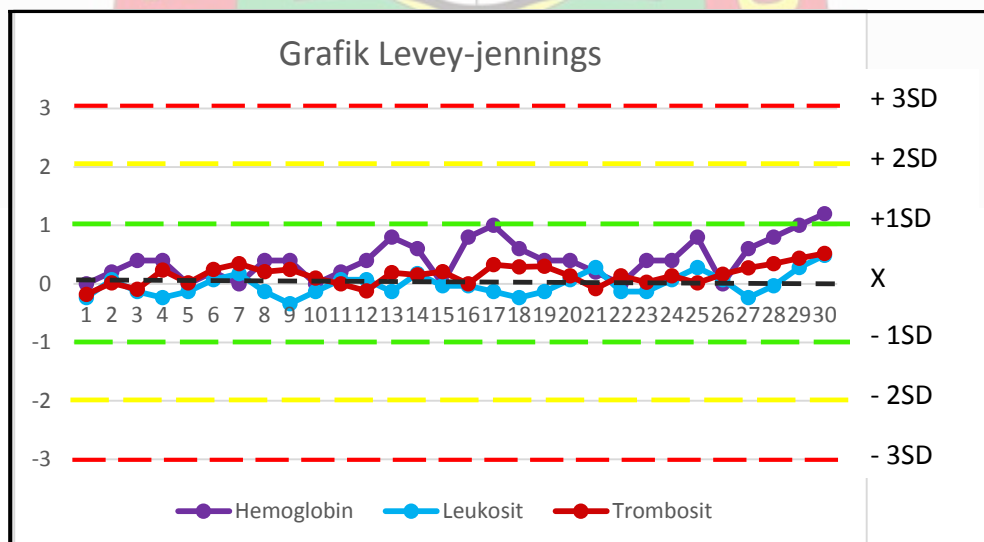
Gambar 4.6. Rumus Z-Score

Keterangan :

- X1 = Nilai Kontrol Harian
- Mean = Mean dari Kit Kontrol
- SD = SD dari Kit Kontrol

6. Grafik *Levey-jennings*

Dari data yang didapatkan berdasarkan table 4.1 yang telah diketahui nilai untuk pemeriksaan hemoglobin, leukosit dan trombosit maka dapat dibuat grafik *levey-jennings* guna melihat adanya penyimpangan yang mungkin terjadi, dan grafik *Levey-jennings* tersebut dapat ditampilkan sebagai berikut:



Gambar 4.7 Grafik *Levey-jennings* Pemeriksaan Hemoglobin, Leukosit dan Trombosit

Dari grafik *levey-jennings* diatas dapat kita lakukan analisa terkait kesalahan-kesalahan berdasarkan aturan-aturan hukum westgard. Untuk aturan westgard 1_{2s} yang merupakan aturan peringatan dimana aturan ini menyatakan bahwa apabila suatu nilai kontrol berada diluar batas 2 SD, tetapi masih didalam batas 3 SD, hal ini merupakan peringatan akan adanya masalah pada instrument atau malfungsi metode (Menkes, 2013). Dapat kita lihat pada grafik diatas tidak adanya kesalahan terkait aturan 1_{2s} ini baik untuk pemeriksaan hemoglobin, leukosit maupun trombosit.

Kesalahan menurut aturan westgard 1_{3s} ini mendeteksi adanya kesalahan acak. Dimana aturan ini berlaku jika terdapat satu nilai kontrol saja yang berada di luar batas 3SD, maka instrument harus dilakukan evaluasi dan run dinyatakan ditolak (Menkes, 2013). Berdasarkan grafik diatas dapat kita lihat tidak adanya kesalahan terkait aturan 1_{3s} ini baik pada pemeriksaan hemoglobin, leukosit maupun trombosit.

Aturan 2_{2s} menurut westgard ini menyatakan bahwa kontrol ditolak apabila terdapat dua nilai kontrol pada satu level berturut-turut berada diluar batas 2SD. Aturan ini mendeteksi adanya kesalahan sistematis (Menkes, 2013). Dan berdasarkan grafik *levey-jennings* diatas tidak ditemukan adanya kesalahan terkait aturan 2_{2s} ini baik pada pemeriksaan hemoglobin, leukosit maupun trombositnya.

Aturan R_{4s} menurut westgard ini menyatakan bahwa apabila dua nilai kontrol level yang berbeda pada hari atau run yang sama memiliki selisih melebihi empat kali SD dimana aturan ini mendeteksi adanya kesalahan acak. (Menkes, 2013). Dan berdasarkan grafik *levey-jennings* diatas tidak ditemukan adanya kesalahan terkait aturan R_{4s} ini baik pada pemeriksaan hemoglobin, leukosit maupun trombositnya.

Aturan 4_{1s} ini menyatakan bahwa apabila terdapat empat nilai kontrol yang berturut-turut keluar dari batas 1SD dimana aturan ini mendeteksi adanya kesalahan sistematis (Menkes, 2013). Dan berdasarkan grafik *levey-jennings* diatas tidak ditemukan adanya kesalahan terkait aturan 4_{1s} ini baik pada pemeriksaan hemoglobin, leukosit maupun trombosit.

Kesalahan menurut Aturan westgard 10X ini mendeteksi adanya kesalahan acak yang berlaku apabila terdapat sepuluh nilai kontrol pada level yang sama maupun berbeda secara berturut-turut berada pada satu sisi yang sama terhadap rerata, maka perlu dilakukan maintenance terhadap instrument (Menkes, 2013). Dan berdasarkan grafik *levey-jennings* diatas tidak ditemukan adanya kesalahan terkait aturan 10X ini baik pada pemeriksaan hemoglobin, leukosit maupun trombositnya.

Kesalahan 2 of 3_{2s} menurut aturan westgard ini berlaku apabila 2 dari 3 kontrol melewati batas 2SD yang sama, maka dinyatakan bahwa kontrol tidak diterima dan instrument perlu dibenahi sebelum digunakan untuk pemeriksaan kembali (Menkes, 2013). Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui tidak adanya kesalahan terkait aturan 2 of 3_{2s} ini baik pada pemeriksaan hemoglobin, leukosit maupun trombosit.

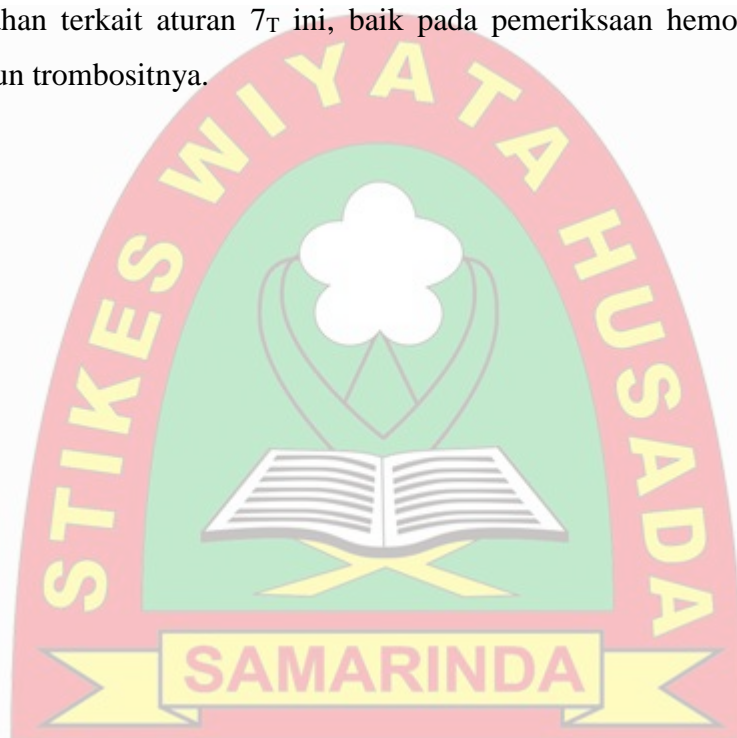
Aturan 3_{1s} ini menyatakan bahwa apabila terdapat tiga nilai kontrol yang berturut-turut keluar dari batas 1SD yang sama maka kontrol tersebut dinyatakan ditolak (Menkes, 2013). Dan berdasarkan grafik *levey-jennings* diatas tidak ditemukan adanya kesalahan terkait aturan 3_{1s} ini baik pada pemeriksaan hemoglobin, leukosit maupun trombosit.

Kesalahan menurut Aturan westgard 6X ini mendeteksi adanya kesalahan acak yang berlaku apabila terdapat enam nilai kontrol secara berturut-turut selalu berada pada satu sisi yang sama terhadap rerata, maka perlu dilakukan maintenance terhadap instrument dan run dinyatakan ditolak (Menkes, 2013).

Berdasarkan grafik *levey-jennings* diatas tidak ditemukan adanya kesalahan menurut aturan 6X pada pemeriksaan leukosit dan trombosit. Tetapi, pada pemeriksaan hemoglobin ditemukan adanya kesalahan terkait aturan 6X tersebut, yaitu pada hari ke-16 sampai hari ke-21 dimana nilai kontrol secara berturut-turut selalu berada diatas nilai rerata. Aturan ini mendeteksi adanya kesalahan sistematis yang menunjukkan tingkat ketepatan (akurasi) suatu pemeriksaan. Oleh karena itu, run pada hari itu dinyatakan ditolak. Sifat dari kesalahan ini menjurus ke satu arah dimana hasil pemeriksaan selalu lebih besar atau lebih kecil dari nilai seharusnya yang umumnya disebabkan oleh spesifitas

reagen atau metode pemeriksaan rendah, blanko sampel dan blanko reagen kurang tepat, mutu reagen kalibrasi kurang baik, alat bantu (pipet) yang kurang akurat, panjang gelombang yang dipakai tidak tepat atau bahkan cara kerja yang salah (Musyaffa, 2010).

Aturan menurut hukum westgard 7_T dimana aturan ini menyatakan bahwa apabila terdapat tujuh nilai kontrol yang berturut-turut memiliki trend untuk menjauhi rerata kearah yang sama, maka kontrol ini dinyatakan ditolak (Menkes, 2013). Dan berdasarkan grafik *levey-jennings* diatas tidak ditemukan adanya kesalahan terkait aturan 7_T ini, baik pada pemeriksaan hemoglobin, leukosit maupun trombositnya.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada pemeriksaan hemoglobin, leukosit dan trombosit didapatkan akurasi baik dan presisi baik. Hemoglobin nilai SD 0,17, nilai CV 1,0%, nilai d 0,01% dan nilai TAE 2,1 %. Leukosit nilai SD 0,186, nilai CV 1,2 %, nilai d -0,001% dan nilai TAE 2,3 %. Trombosit nilai SD 11.634, nilai CV 2,0 %, nilai d 0,02% dan nilai TAE 4.1 %.
2. Pada grafik *levey-jennings* untuk pemeriksaan hemoglobin didapatkan kesalahan westgard menurut aturan 6X yaitu pada hari-ke 16 sampai hari ke 21 yang merupakan kesalahan sistematis. Dan pada pemeriksaan leukosit dan trombosit tidak ditemukan adanya kesalahan-kesalahan berdasarkan aturan westgard.

B. Saran

1. Untuk laboratorium agar memperhatikan kontrol yang dilakukan sehari-hari dimana agar selalu dilakukan evaluasi kontrol pada hari sebelumnya setiap akan melakukan suatu pemeriksaan.
2. Untuk akademik yaitu dapat dijadikan sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya yang akan mengambil penelitian dalam bidang pemantapan mutu internal khususnya kompetensi dibidang hematologi.
3. Untuk peneliti selanjutnya dapat menambah seluruh parameter pemeriksaan atau dengan menambah level kontrol yang digunakan baik 2 Level kontrol atau 3 level kontrol secara bersamaan.




DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Kesehatan. (2008). “Pedoman Praktik Laboratorium yang Benar (*Good Laboratory Practice*)”. Direktorat Jendral Bina Pelayanan Medik Departemen Kesehatan RI: Jakarta. Tersedia dalam [http://dinkes.sumutprov.go.id/editor/gambar/file/Pedoman%2520Praktik%2520Laboratorium%2520Kesehatan%2520yang%2520Benar .pdf](http://dinkes.sumutprov.go.id/editor/gambar/file/Pedoman%2520Praktik%2520Laboratorium%2520Kesehatan%2520yang%2520Benar.pdf) > [Diakses 28 November 2017].
- Gandasoebrata. (2013). “Penuntun Laboratorium Klinik”. Cetakan:5. Dian Rakyat. Jakarta.
- Jumayanti, S. (2016). “Hasil Pemantapan Mutu Internal pada Alat *Automated Hematology Analyzer* untuk Pemeriksaan Jumlah Eritrosit di Laboratorium RSUD Ciamis pada Bulan Juni Tahun 2016”. Tersedia dalam <http://e-journal.stikesmucis.ac.id> >[Diakses 28 November 2017].
- Lestari, R. (2014). “Aplikasi Pelaksanaan Standar Operasional Prosedur (SOP) Pemeriksaan *Hematology Analyzer* dengan Alat Pentra 60 di RSUP Dr. M. Djamil Padang”. Tersedia dalam <http://e-journal.stikesyarsi.ac.id> >[Diakses 28 November 2017]
- Mariah. (2017). “Analisa Kontrol Kualitas Internal Pemeriksaan Hemoglobin, Leukosit dan Trombosit pada Alat *Hematology Analyzer* di Laboratorium ‘X’ Wilayah Samarinda”. Tersedia dalam <https://www.scribd.com> >[Diakses 20 November 2017].
- Mengko, R. (2013). “Instrumentasi Laboratorium Klinik”. ITB: Bandung.
- Menkes, RI. (2013). “Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik”. Permenkes No 43 Tahun 2013. Tersedia dalam <https://www.depkes.go.id> >[Diakses 12 Desember 2017].
- Muslim,dkk. (2015). “ *Medical Laboratory Technology Journal*”. Yogyakarta. Tersedia dalam <http://ejurnal-analiskesehatan.web.id> >[Diakses 24 Januari 2018].
- Musyaffa, R. (2010). “Pemantapan Mutu Labkes”. Tersedia dalam <https://www.jtptunimus-gdl-rrdewiretn-7089-5-daftarp-a.pdf> >[Diakses 26 Oktober 2017].
- Muzakkir, A. (2014). “Analisa Kontrol Kualitas Internal Pemeriksaan Hemoglobin, Leukosit dan Trombosit Menggunakan Alat *Hematology Analyzer* di RSUD AWS Samarinda”. Tersedia dalam <https://www.library.stikeswhs.ac.id>.> [Diakses 20 Februari 2018].

- Menkes,RI. (2010). “Laboratorium Klinik”. Permenkes No.411 tahun 2010. Tersedia dalam <https://www.depkes.go.id> >[Diakses 28 Desember 2017].
- Praptomo, A. (2018). “Pengendalian Mutu Laboratorium Medis”. Deepublish:Yogyakarta.
- Ramsi, A. (2015). “Analisa Kontrol Kualitas Internal Pemeriksaan Hemoglobin, Leukosit dan Trombosit Pada Alat *Hematology Analyzer* di RSUD AWS Samarinda”. Tersedia dalam <https://www.library.stikeswhs.ac.id>.>[Diakses 20 Februari 2018].
- Ranggaeni, L.(2016).“Gambaran Hasil Pemeriksaan Bahan Kontrol Buatan Sendiri untuk *Hematology Analyzer*”. Tersedia dalam <http://e-journal.stikesmucis.ac.id> > [Diakses 28 November 2017].
- Riswanto.(2013).“Pemeriksaan Laboratorium Hematologi”. Alfamedia. Yogyakarta.
- Rukman, K. (2014). “Hematologi dan Transfusi. Erlangga” : Bandung.
- RSUD A.M Parikesit Tenggarong (2015). Tersedia dalam www.rsamp.id > [diakses pada tanggal 11 September 2017].
- Sukorini. (2010). “Pemantapan Mutu Internal Laboratorium Klinik”. Alfamedia : Yogyakarta.
- Sutedjo, AY. (2009). “Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan Laboratorium”. AMMARA BOOKS : Yogyakarta.
- Vis, JY dan Huisman, A. (2016). “State Of The Art Performance Specifications For Hematology Parameters”. *International Journal Of Laboratory Hematology*. Tersedia dalam <https://www.westgard.com/rcpa.html>. [Diakses 20 Juni 2018].
- Wahid, A.& Purwaganda, W. (2015). vol.5. Perbandingan hasil pemeriksaan hitung jenis leukosit menggunakan metode manual dan *laser-based flowcytometry*”. Tersedia dalam <http://www..stikesrajawali.ac.id>.>[Diakses 04 April 2018].
- Westgard, James. (2009). QC : ”*The Levey – Jennings Control Chart* “. <http://www.westgard.com/lesson12.html>> <https://www.westgard.com/mltirule.htm>> [diakses pada tanggal 11 September 2017].

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat ijin Penelitian

	SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA SAMARINDA IZIN DIKTI NO: 129/D/O/2008 TERAKREDITASI BAN-PT NO: 640/SK/BAN-PT/Akred/PT/VI/2015 PERINGKAT B Jl. Kadrie Cening No. 77 Samarinda Kalimantan Timur Telp/Fax. (0541) 7272431 www.stikeswhs.ac.id info@stikeswhs	
Nomor	: 677 /STIKES-WHS/IV/2018	9 April 2018
Hal	: Permohonan izin penelitian	
Yth. Direktur RSUD AM. Parikesit Tenggarong Cq. Diklat RSUD AM. Parikesit Tenggarong Di tempat		
<p>Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir mahasiswa berupa penyusunan karya tulis ilmiah/skripsi, maka kami mohon kepada Bapak/Ibu agar dapat memberikan ijin kepada mahasiswa kami untuk melakukan penelitian di wilayah kerja yang Bapak /Ibu pimpin. Adapun mahasiswa yang melakukan kegiatan tersebut adalah :</p>		
Nama	: Yusrina Wati	
NIM	: 15.0089.733.03	
Semester	: VI	
Program Studi	: Analis Kesehatan	
Judul	: Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Hemoglobin, Leukosit, dan Trombosit Menggunakan Alat Hematology Analyzer di RSUD AM. Parikesit Tenggarong	
Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.		
Wakil Ketua I,		
		
<u>Na. Sumiati Sinaga, M.Kep</u> NIK-113072-8209-006		

Lampiran 2: Surat Balasan dari RSUD A.M Parikesit



**PEMERINTAH KABUPATEN KUTAIKARTANEGARA
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH AJI MUHAMMAD PARIKESIT**

Jalan Ratu Agung No.1 Tenggarong Seberang ☎ (0541) 661013–661015
Website : www.rsamp.id E-mail : rsudamparikesit@yahoo.com



Tenggarong, 6agustus 2018

Nomor : 445/5158/094/0111/2018
Lampiran : -
Perihal : Rekomendasi Ijin Penelitian

Kepada
Yth. Stikes Wiyata Husada
di-
Tempat

Menindak lanjuti surat saudara nomor 677/STIKES-WHS/IV/2018, tanggal 9 April 2018 perihal permohonan Ijin penelitian. Pada prinsipnya kami menyetujui dan mengijinkan mahasiswa saudara untuk melakukan ijin penelitian di lingkungan RSUD A.M Parikesit Tenggarong selama :

1. Data yang di ambil sesuai dengan keadaan dilapangan dan disetujui oleh Kepala Ruangan.
2. Kegiatan tersebut tidak mengganggu fungsi pelayanan yang ada di RSUD AM Parikesit Tenggarong.
3. Mahasiswa tersebut sanggup mentaati segala peraturan yang berlaku.
4. Setelah selesai penelitian mahasiswa melapor ke bagian Pengembangan Cq.Sub.Bagian Pengembangan RS dan Pemasaran.
5. Mahasiswa wajib memberikan I (Satu) Copy buku hasil penelitian ke Rumah Sakit Umum Daerah Aji Muhammad Parikesit.

Rekomendasi ini di berikan kepada :

Nama : Yusrina Wati
NIM : 15.0089.733.03

Judul Penelitian : Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Hemoglobin, Leukosit dan Trombosit Menggunakan Alat Hematology Analyzer di RSUD A.M Parikesit

Demikian surat pemberitahuan ini kami sampaikan atas perhatiannya ke arah ini kami ucapkan terima kasih.

Direktur,



dr. Martina Yulianti, SpPD FINASIM.MARS
Pembina TK.I (IV/b)
NIP. 19710712 20012 2 2002

Lampiran 3: Hasil Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH AJI MUHAMMAD PARIKESIT
 Jalan Ratu Agung No.01 ☎ (0541) 661013 – 661015 Kec. Tenggarong Seberang
 E-mail : rsudamparikesit@yahoo.com Website: www.rsamp.id

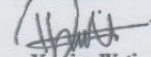


HASIL PENELITIAN PEMERIKSAAN HEMOGLOBIN, LEUKOSIT DAN TROMBOSIT MENGGUNAKAN ALAT SYSMEX-XS 800I DI RSUD. A. M PARIKESIT TENGGARONG

Run/Hari ke-	Tanggal	Hasil Pemeriksaan		
		Hemoglobin	Leukosit	Trombosit
1	01 Mei 2018	15.8	15.900	545.000
2	02 Mei 2018	15.9	16.200	559.000
3	03 Mei 2018	16.0	16.000	551.000
4	04 Mei 2018	16.0	15.900	575.000
5	05 Mei 2018	15.8	16.000	559.000
6	06 Mei 2018	15.9	16.200	576.000
7	07 Mei 2018	15.8	16.300	583.000
8	08 Mei 2018	16.0	16.000	573.000
9	09 Mei 2018	16.0	15.800	576.000
10	10 Mei 2018	15.9	16.000	565.000
11	11 Mei 2018	15.9	16.200	558.000
12	12 Mei 2018	16.0	16.200	565.000
13	13 Mei 2018	16.2	16.000	572.000
14	14 Mei 2018	16.1	16.300	569.000
15	15 Mei 2018	15.8	16.100	573.000
16	16 Mei 2018	16.2	16.100	575.000
17	17 Mei 2018	16.3	16.000	582.000
18	18 Mei 2018	16.1	15.900	579.000
19	19 Mei 2018	16.0	16.000	580.000
20	20 Mei 2018	16.0	16.200	568.000
21	21 Mei 2018	15.9	16.400	552.000
22	22 Mei 2018	15.8	16.000	568.000
23	23 Mei 2018	16.0	16.000	560.000
24	24 Mei 2018	16.0	16.200	568.000
25	25 Mei 2018	16.2	16.400	559.000
26	26 Mei 2018	15.8	16.200	570.000
27	27 Mei 2018	16.1	15.900	578.000
28	28 Mei 2018	16.2	16.100	583.000
29	29 Mei 2018	16.3	16.400	590.000
30	30 Mei 2018	16.4	16.600	596.000

Samarinda, 05 Juli 2018

Peneliti


 Yusrina Wati

Nim: 15.0089.733.03

Mengetahui.



Ketua Prodi D-III Analis Kesehatan
 STIKES Wiyata Husada Samarinda


 Siti Raudah S. Si, M.Si
 NIK: 1130728510012


Penanggung Jawab Laboratorium RSUD.A.M
 Parikesit Tenggarong


 dr. Edison Mariani, Sp. PK
 NIK: 196802132000031006

Lampiran 4: Standar Prosedur Operasional Pemeriksaan

 <p>RSUD AJI MUHAMMAD PARIKESIT Jl. Ratu Agung 1 Tenggarong Seberang Telp. (0541) 661013 - 661015 Web: www.rsudaid.id Email: rsudamsebera@yahoo.com</p>	CARA PENGOPERASIAN SYSMEX XS-800i		
	Nomor Dokumen 012/LAB/II/2016	Nomor Revisi 00	Halaman 1/2
STANDAR PROSEDUR OPERASIONAL	Tanggal Terbit 03 Februari 2016	 <p>Ditetapkan di Tenggarong Direktur. Dr. Martina Yuliana, So.PD, FINASIM NIP. 197107172900122002</p>	
PENGERTIAN	Cara penggunaan alat otomatis Sysmex XS-800i untuk pemeriksaan Hematologi : Hemoglobin, hematokrit, leukosit, trombosit dan hitung jenis leukosit.		
TUJUAN	Memeriksa bahan pemeriksaan hematologi secara cepat dan tepat.		
KEBIJAKAN	Keputusan Direktur RSUD Aji Muhammad Parikesit Nomor 445/027/180/188.43/2016 tentang Kebijakan Pelayanan Instalasi Laboratorium.		
PROSEDUR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nyalakan alat Sysmex XS-800i 2. Nyalakan CPU komputer dan printer 3. Jalankan QC * klik QC analysis * pilih QC file yang akan dijalankan, tekan OK * Masukkan e – check yang telah di homogenisasi ke dalam sampel probe. * Tekan Start. * Pastikan hasil QC dalam target dan klik Accept. * Untuk melihat grafik QC, pilih graph dan ketik yang dikehendaki. 4. Jalankan sampel : <ul style="list-style-type: none"> - Lakukan order dulu pada work list - Masukkan sampel Nomer dan jenis test - Masukkan patient ID dan data pasien (bila ada) - Klik save - Klik Manual - Ketik sampel Nomer (sesuaikan pada work list) - Tekan OK - Masukkan sampel yang telah homogenisasi kedalam sampel probe - Tekan START 5. Hasil dapat dilihat dengan mengklik Explorer atau data Browser 6. Matikan alat : <ul style="list-style-type: none"> - Klik shut down pada layar menu - Masukkan Cell clean kedalam sampel probe - Tekan START 1 (satu) kali - Tunggu hingga proses selesai kemudian matikan alat dan program 		

Lampiran 4: Lanjutan Standar Prosedur Operasional Pemeriksaan

 RSUD AJI MUHAMMAD PARIKESIT Jl. Ratu Agung 1, Tenggarong Soberang Telp. (0541) 661013 - 661015 Web: www.rsam.id Email: rsudamparikesit@yahoo.com	CARA PENGOPERASIAN SYSMEX XS-300		
	Nomor Dokumen 012/LAB/II/2016	Nomor Revisi 00	Halaman 2/2
	<ul style="list-style-type: none">- Klik START pada program Windows- Klik shut down- Matikan monitor dan printer		
UNIT TERKAIT	<ol style="list-style-type: none">1. Petugas Laboratorium2. Logistik		

Lampiran 5: Kit Kontrol Level Tinggi

< e-CHECK(XS) ASSAY SHEET >

For XS-Series

Lot No. 80710806

Exp. date 2018-06-03

L3 : Level 3

	RBC 10 ⁹ /uL	HGB		HCT %	MCV fL	MCH		MCHC		PLT 10 ⁹ /uL
		g/dL	mmol/L			pg	fmol	g/dL	mmol/L	
TARGET	5.33	15.8	9.8	46.3	86.9	29.6	1.84	34.1	21.2	558
LIMIT	0.27	0.5	0.3	2.3	4.3	1.5	0.09	2.0	1.3	73

	RDW-SD	RDW-CV	PDW	PCT	MPV	P-LCR
	fL	%	fL	%	fL	%
TARGET	45.2	14.9	10.2	0.58	10.4	20.7
LIMIT	6.8	2.2	2.0	0.15	1.6	10.4

	WBC-D	WBC-C	NEUT#	LYMPH#	MONO#	EO#	BASO#
	10 ⁹ /uL	10 ⁹ /uL	10 ⁹ /uL	10 ⁹ /uL	10 ⁹ /uL	10 ⁹ /uL	10 ⁹ /uL
TARGET	16.13	15.62	7.11	4.46	1.84	1.62	1.10
LIMIT	0.97	0.94	2.13	1.34	1.66	0.81	0.86

Please refer to the help message provided in the assay CD-ROM for the handling of the e-CHECK(XS).

Please make sure the lot number before reading the data from the assay CD-ROM.

Do not leave control blood in the room temperature over an hour.

Please store it in a refrigerator (2-8°C) immediately after use.

U.S. Patents 5,432,089; 6,200,500; 6,221,668; 6,399,388; 6,403,377; 6,406,915

Lampiran 6: Perhitungan $(X - \bar{X})^2$ untuk Hemoglobin

Run ke-	Hasil (x)	$(X - \bar{X})$	$(X - \bar{X})^2$
1	15.8	15.8 - 16.0 = -0.2	-0.2 ² = 0.04
2	15.9	15.9 - 16.0 = -0.1	-0.1 ² = 0.01
3	16.0	16.0 - 16.0 = 0	0 ² = 0
4	16.0	16.0 - 16.0 = 0	0 ² = 0
5	15.8	15.8 - 16.0 = -0.2	-0.2 ² = 0.04
6	15.9	15.9 - 16.0 = -0.1	-0.1 ² = 0.01
7	15.8	15.8 - 16.0 = -0.2	-0.2 ² = 0.04
8	16.0	16.0 - 16.0 = 0	0 ² = 0
9	16.0	16.0 - 16.0 = 0	0 ² = 0
10	15.9	15.9 - 16.0 = -0.1	-0.1 ² = 0.01
11	15.9	15.9 - 16.0 = -0.1	-0.1 ² = 0.01
12	16	16.0 - 16.0 = 0	0 ² = 0
13	16.2	16.2 - 16.0 = 0.2	0.2 ² = 0.04
14	16.1	16.1 - 16.0 = 0.1	0.1 ² = 0.01
15	16.0	16.0 - 16.0 = 0	0 ² = 0
16	16.2	16.2 - 16.0 = 0.2	0.2 ² = 0.04
17	16.3	16.3 - 16.0 = 0.3	0.3 ² = 0.09
18	16.1	16.1 - 16.0 = 0.1	0.1 ² = 0.01
19	16	16.0 - 16.0 = 0	0 ² = 0
20	16	16.0 - 16.0 = 0	0 ² = 0
21	15.9	15.9 - 16.0 = -0.1	-0.1 ² = 0.01
22	15.8	15.8 - 16.0 = -0.2	-0.2 ² = 0.04
23	16	16.0 - 16.0 = 0	0 ² = 0
24	16	16.0 - 16.0 = 0	0 ² = 0
25	16.2	16.2 - 16.0 = 0.2	0.2 ² = 0.04
26	16.1	16.1 - 16.0 = 0.1	0.1 ² = 0.01
27	16.1	16.1 - 16.0 = 0.1	0.1 ² = 0.01
28	16.2	16.2 - 16.0 = 0.2	0.2 ² = 0.04
29	16.3	16.3 - 16.0 = 0.3	0.3 ² = 0.09
30	16.4	16.4 - 16.0 = 0.4	0.4 ² = 0.16
	Σ		0.75

Lampiran 7: Perhitungan $(X - \bar{X})^2$ untuk Leukosit

Run ke-	Hasil (x)	$(X - \bar{X})$	$(X - \bar{X})^2$
1	15.900	$15.900 - 16.117 = -0.217$	$-0.217^2 = 0.05$
2	16.200	$16.200 - 16.117 = 0.083$	$0.083^2 = 0.01$
3	16.000	$16.000 - 16.117 = -0.117$	$-0.117^2 = 0.01$
4	15.900	$15.900 - 16.117 = -0.217$	$-0.217^2 = 0.05$
5	16.000	$16.000 - 16.117 = -0.117$	$-0.117^2 = 0.01$
6	16.200	$16.200 - 16.117 = 0.083$	$0.083^2 = 0.01$
7	16.300	$16.300 - 16.117 = 0.183$	$0.183^2 = 0.03$
8	16.000	$16.000 - 16.117 = -0.117$	$-0.117^2 = 0.01$
9	15.800	$15.800 - 16.117 = -0.317$	$-0.317^2 = 0.10$
10	16.000	$16.000 - 16.117 = -0.117$	$-0.117^2 = 0.01$
11	16.200	$16.200 - 16.117 = 0.083$	$0.083^2 = 0.01$
12	16.200	$16.200 - 16.117 = 0.083$	$0.083^2 = 0.01$
13	16.000	$16.000 - 16.117 = -0.117$	$-0.117^2 = 0.01$
14	16.300	$16.300 - 16.117 = 0.183$	$-0.183^2 = 0.03$
15	16.100	$16.100 - 16.117 = -0.017$	$-0.017^2 = 0.00$
16	16.100	$16.100 - 16.117 = -0.017$	$-0.017^2 = 0.00$
17	16.000	$16.000 - 16.117 = -0.117$	$-0.117^2 = 0.01$
18	15.900	$15.900 - 16.117 = -0.217$	$-0.217^2 = 0.05$
19	16.000	$16.000 - 16.117 = -0.117$	$-0.117^2 = 0.01$
20	16.200	$16.200 - 16.117 = 0.083$	$0.083^2 = 0.01$
21	16.400	$16.400 - 16.117 = 0.283$	$0.283^2 = 0.08$
22	16.000	$16.000 - 16.117 = -0.117$	$-0.117^2 = 0.01$
23	16.000	$16.000 - 16.117 = -0.117$	$-0.117^2 = 0.01$
24	16.200	$16.200 - 16.117 = 0.083$	$0.083^2 = 0.01$
25	16.400	$16.400 - 16.117 = 0.283$	$0.283^2 = 0.08$
26	16.200	$16.200 - 16.117 = 0.083$	$0.083^2 = 0.01$
27	15.900	$15.900 - 16.117 = -0.217$	$-0.217^2 = 0.05$
28	16.100	$16.100 - 16.117 = -0.017$	$-0.017^2 = 0.00$
29	16.400	$16.400 - 16.117 = 0.283$	$0.283^2 = 0.08$
30	16.600	$16.600 - 16.117 = 0.483$	$0.483^2 = 0.23$
	Σ		1.00

Lampiran 8: Perhitungan $(X - \bar{X})^2$ untuk Trombosit

Run ke-	Hasil (x)	$(X - \bar{X})$	$(X - \bar{X})^2$
1	545.000	$545.000 - 570.233 = -25.2$	$-25.2^2 = 636.200$
2	559.000	$559.000 - 570.233 = -11.223$	$-11.223^2 = 125.96$
3	551.000	$551.000 - 570.233 = -19.223$	$-19.223^2 = 369.52$
4	575.000	$575.000 - 570.233 = 4.777$	$4.777^2 = 22.82$
5	559.000	$559.000 - 570.233 = -11.223$	$-11.223^2 = 125.96$
6	576.000	$576.000 - 570.233 = 5.777$	$5.777^2 = 33.37$
7	583.000	$583.000 - 570.233 = 12.777$	$12.777^2 = 163.25$
8	573.000	$573.000 - 570.233 = 2.777$	$2.777^2 = 7.71$
9	576.000	$576.000 - 570.233 = 5.777$	$5.777^2 = 33.37$
10	565.000	$565.000 - 570.233 = -5.223$	$-5.223^2 = 27.28$
11	558.000	$558.000 - 570.233 = -12.223$	$-12.223^2 = 149.40$
12	565.000	$565.000 - 570.233 = -5.223$	$-5.223^2 = 27.28$
13	572.000	$572.000 - 570.233 = 1.777$	$1.777^2 = 3.16$
14	569.000	$569.000 - 570.233 = -1.223$	$-1.223^2 = 1.50$
15	573.000	$573.000 - 570.233 = 2.777$	$2.777^2 = 7.71$
16	575.000	$575.000 - 570.233 = 4.777$	$4.777^2 = 22.82$
17	582.000	$582.000 - 570.233 = 11.777$	$11.777^2 = 138.70$
18	579.000	$579.000 - 570.233 = 8.777$	$8.777^2 = 77.04$
19	580.000	$580.000 - 570.233 = 9.777$	$9.777^2 = 95.59$
20	568.000	$568.000 - 570.233 = -2.223$	$-2.223^2 = 4.94$
21	552.000	$552.000 - 570.233 = -18.223$	$-18.223^2 = 332.08$
22	568.000	$568.000 - 570.233 = -2.223$	$-2.223^2 = 4.94$
23	560.000	$560.000 - 570.233 = -10.223$	$-10.223^2 = 104.51$
24	568.000	$568.000 - 570.233 = -2.223$	$-2.223^2 = 4.94$
25	559.000	$559.000 - 570.233 = -11.223$	$-11.223^2 = 125.96$
26	570.000	$570.000 - 570.233 = -0.223$	$-0.223^2 = 0.05$
27	578.000	$578.000 - 570.233 = 7.777$	$7.777^2 = 60.48$
28	583.000	$583.000 - 570.233 = 12.777$	$13.033^2 = 163.25$
29	590.000	$590.000 - 570.233 = 19.777$	$19.777^2 = 391.13$
30	596.000	$596.000 - 570.233 = 25.777$	$25.777^2 = 664.45$
	Σ		3925.37

Lampiran 9: Perhitungan Z-Score

Run ke-	Tanggal	Hemoglobin		Leukosit		Trombosit	
		hasil	Z-Sc	hasil	Z-Sc	hasil	Z-Sc
1	01 Mei 2018	15.8	0	15.900	0	545.000	0
2	02 Mei 2018	15.9	0	16.200	0	559.000	0
3	03 Mei 2018	16	0	16.000	0	551.000	0
4	04 Mei 2018	16	0	15.900	0	575.000	0
5	05 Mei 2018	15.8	0	16.000	0	559.000	0
6	06 Mei 2018	15.9	0	16.200	0	576.000	0
7	07 Mei 2018	15.8	0	16.300	0	583.000	0
8	08 Mei 2018	16	0	16.000	0	573.000	0
9	09 Mei 2018	16	0	15.800	0	576.000	0
10	10 Mei 2018	15.9	0	16.000	0	565.000	0
11	11 Mei 2018	15.9	0	16.200	0	558.000	0
12	12 Mei 2018	16	0	16.200	0	565.000	0
13	13 Mei 2018	16.2	1	16.000	0	572.000	0
14	14 Mei 2018	16.1	1	16.300	0	569.000	0
15	15 Mei 2018	15.8	0	16.100	0	573.000	0
16	16 Mei 2018	16.2	1	16.100	0	575.000	0
17	17 Mei 2018	16.3	1	16.000	0	582.000	0
18	18 Mei 2018	16.1	1	15.900	0	579.000	0
19	19 Mei 2018	16	0	16.000	0	580.000	0
20	20 Mei 2018	16	0	16.200	0	568.000	0
21	21 Mei 2018	15.9	0	16.400	0	552.000	0
22	22 Mei 2018	15.8	0	16.000	0	568.000	0
23	23 Mei 2018	16	0	16.000	0	560.000	0
24	24 Mei 2018	16	0	16.200	0	568.000	0
25	25 Mei 2018	16.2	1	16.400	0	559.000	0
26	26 Mei 2018	15.8	0	16.200	0	570.000	0
27	27 Mei 2018	16.1	1	15.900	0	578.000	0
28	28 Mei 2018	16.2	1	16.100	0	583.000	0
29	29 Mei 2018	16.3	1	16.400	0	590.000	0
30	30 Mei 2018	16.4	1	16.600	0	596.000	1

Lampiran 10 : Batas TEA

Hematology Analytical Performance Specifications									
Test, Analyte, Parameter, Measurand	SOTA Allowable between-batch CV%	Allowable "Ricos" CV%	SOTA Allowable Inaccuracy	Allowable "Ricos" d%	SOTA TEa% (Calculated)	Ricos TEa%	CLIA Allowable total error, TEa%	Spanish Minimum TEa%	
Hemoglobin, Hb	1.0%	1.43%	1.3%	1.84%	2.95%	6.3%	7%	5%	
Hematocrit, Ht	1.4%	1.35%	1.8%	1.74%	4.11%	3.97%	6%	8%	
Red Blood Cell Count, RBC	1.1%	1.6%	3.2%	1.7%	5.0%	6.7%	6%	4%	
Mean Cell Volume, MCV	0,8%	0.07%	2.0%	1.26%	3.32%	2.3%	-	-	
Mean Cell Hemoglobin, MCH	1,5%	0.07%			-		-	7%	
Red Cell Distribution Width, RDW	2.0%	1.80%			-		-	-	
Reticulocytes	10%	n/a			-		-	-	

Lampiran 10 : Lanjutan Batas TEA

Hematology Analytical Performance Specifications									
Test, Analyte, Parameter, Measurand	SOTA Allowable between-batch CV%	Allowable "Ricos" CV%	SOTA Allowable Inaccuracy	Allowable "Ricos" d%	SOTA TEa% (Calculated)	Ricos TEa%	CLIA Allowable total error, TEa%	Spanish Minimum TEa%	
White Blood Cell Count, WBC									
High Level (>10 x 10 ⁹ /L)	1.5%	-	4.40%	4.19%	6.88%	15.49%	15%	9%	
Normal Level (1-10 x 10 ⁹ /L)	2.5%	5.73%							
Low Level (<1.0 x 10 ⁹ /L)	6.0%	-							
Neutrophils (abs)			3.2%	9.25%		23.35%	-	-	
Normal Level (0.5-0.8x 10 ⁹ /L)	2.5%	8.55%							
Low Level (<-0.5 x 10 ⁹ /L)	10%	-							
Eosinophils (abs)	10%	10.5%				37.1%	-	-	
Basophils (abs)	20%	14.0%	32%	15.4%	65%	38.5%	-	-	
Lymphocytes (abs)	3.5%	5.1%	5.0%		10.78%	17.6%	-	-	

Lampiran 10: Lanjutan Batas TAE

Hematology Analytical Performance Specifications								
Test, Analyte, Parameter, Measurand	SOTA Allowable between-batch CV%	Allowable "Ricos" CV%	SOTA Allowable Inaccuracy	Allowable "Ricos" d%	SOTA TEa% (Calculated)	Ricos TEa%	CLIA Allowable total error, TEa%	Spanish Minimum TEa%
Monocytes (abs)	8.5%	8.9%	15%		29%		-	-
Platelets								
Normal Range	3.0%	-			11.35%			
Low (approx. $50 \times 10^9/L$)	4.5%	-	6.4%	5.9%	13.83%	13.4%	25%	16%
Very low ($10-20 \times 10^9/L$)	5.0%	2.15%			14.65%			

Sumber: (Vis, JY dan Huisman, A. (2016)).



Lampiran 11: Alat dan Bahan



Gambar 1: bahan kontrol level tinggi (*e-Check*)



Gambar 2: Alat Hematologi Analyzer Sysmex XS-800i

RIWAYAT HIDUP



Yusrina Wati, lahir pada tanggal 29 Oktober 1997 di Tenggarong Provinsi Kalimantan Timur. Merupakan anak keempat dari empat bersaudara, purti dari pasangan Bapak Miskad dan Ibu Noriah. Mempunyai tiga orang kakak yang bernama Yusuf, Yusni Nuriani dan Yusma Diniaty.

Pendidikan formal ditempuh dari mulai taman kanak-kanak di TK Tunas Kaya Loa-Pari pada tahun 2003. Pendidikan selanjutnya ditempuh di SDN. 005 Loa-Pari pada tahun 2003 sampai dengan 2009. Pendidikan selanjutnya di SMP Negeri 2 Tenggarong pada tahun 2009 sampai 2012. Pada tahun 2012 melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Tenggarong dan lulus pada tahun 2015. Setelah menyelesaikan pendidikan SMA, Pendidikan Diploma III dilanjutkan di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda Program Studi Analisis Kesehatan pada tahun 2015 sampai 2018.

Pada masa perkuliahan penulis aktif sebagai pengurus Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Prodi Analisis pada tahun 2016/2017, Dan selama perkuliahan penulis juga telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Rumah Sakit dr. Hardjanto Balikpapan pada bulan Januari sampai Februari 2018, Kemudian dilanjutkan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda pada bulan Febuari sampai Maret 2018 dan pada bulan April sampai Mei 2018 telah melaksanakan praktek Klinik Masyarakat Desa (PKMD) di Puskesmas Segiri Samarinda. Dan untuk menyelesaikan studinya penulis menyusun Karya tulis Ilmiah dengan judul Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Hemoglobin, Leukosit, dan Trombosit Menggunakan Alat Hematologi Analyzer di RSUD. A.M. Parikesit Tenggarong.

