

PROFIL PEMANTAPAN MUTU ALAT *HEMATOLOGY ANALYZER* ABBOTT RUBY DI INSTALASI PATOLOGI KLINIK RSUD.DR.MOEWARDI DI SURAKARTA

TUGAS AKHIR

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai
Sarjana Sains Terapan



Oleh :

Yuniar Ayuningtyas

07140275N

**PROGRAM STUDI D-IVANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2018**

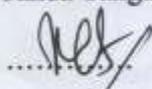
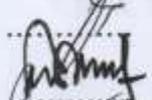
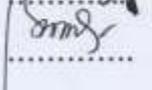
LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir :

**PROFIL PEMANTAPAN MUTU ALAT *HEMATOLOGY*
ANALYZER ABBOTT RUBY DI INSTALASI PATOLOGI
KLINIK RSUD.DR.MOEWARDI DI SURAKARTA**

Oleh :
Yuniar Ayuningtyas
07140275N

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 14 Juli 2018

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penguji I : M.I.Diah Pramudianti, dr, M.Sc, SpPK(K) 	14-07-2018
Penguji II : Fx Bambang Sakiman S., dr.M.Si. 	14-07-2018
Penguji III : Edy Prasetya, Drs, M.Si 	14-07-2018
Penguji IV : B. Rina A. Sidharta, dr, SpPK (K) 	14-07-2018

Mengetahui,



Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Setia Budi

Prof. dr. Marselawati HNE S. M.Sc., Ph.D
NIP. 19480929 197503 1 006

Ketua Program Studi

D-IV Analisis Kesehatan

Tri Mulyowati, SKM., M.Sc.
NIS. 01201112162151

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir saya dengan judul " Profil Pemantapan Mutu Alat *Hematology Analyzer* Abbott Ruby di Instalasi Patologi Klinik RSUD Dr. Moewardi di Surakarta " adalah benar – benar karya saya sendiri dan bukan karya orang lain serta tidak pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi dan sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Saya siap menerima sanksi baik secara akademis maupun hukum apabila skripsi ini merupakan penelitian atau karya ilmiah orang lain.

Surakarta, Juli 2018



Yuniar

Yuniar Ayuningtyas
NIM. 07140275N

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang tidak henti – hentinya tercurahkan kepada saya.

Bapak saya (Totok Dwi Priyanto Hadi), Almarhum Ibu saya (Darni), Kakak perempuan saya (Yunita Ayuningtyas), kakak ipar saya (Zakki ghufuran) semua keluarga tercinta saya dan seseorang spesial (Recky Doris Kurniawan) terima kasih untuk semua support, semangat,dukungan, doa dan kasih sayang kalian.....

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah saya ucapkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan tepat pada waktunya. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya.

Adapun skripsi ini berjudul “ **Profil Pemantapan Mutu Alat *Hematology Analyzer Abbott Ruby* di Instalasi Patologi Klinik RSUD. Dr. Moewardi Surakarta** “, merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program D-IV Analisis Kesehatan di Universitas Setia Budi Surakarta, penyusunan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian serta didukung pustaka yang ada.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini telah banyak mendapat bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr.Ir.Djoni Taringan, MBA Selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Bapak Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc.,Ph.D Selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Ibu Tri Mulyowati, SKM.,M.Sc. Selaku ketua programstudi D-IV Analisis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.

4. Ibu dr. B.Rina Aninda Sidharta, Sp.PK.(K) Selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan masukan dan dorongan untuk penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Drs. Edy Prasetya, M.Si selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan masukan dan dorongan untuk penyusunan tugas akhir.
6. Bapak Totok sebagai bapak, mbak Nita sebagai kakak perempuan dan mas Zakki sebagai kakak ipar saya yang selalu memberikan dorongan, doa dan dukungan hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
7. Alm. Ibu Darni sebagai ibu yang saya jadikan sebagai penyemangat dan motivasi saya untuk tugas akhir ini.
8. Genk NDASTENG Eka Kumala Dewi, Hartin Nurkhotimah, Yanuarius andika triatmoko, Yuda prasetya, dan Nur Halimah yang senantiasa memberikan support dalam proses penyelesaian tugas akhir.
9. Kelompok bimbingan saya yaitu Mbak April, Kak Noni, Kak Merry (meme), Kak Irma yang senantiasa membantu dalam proses konsultasi.
10. Sahabat DEYE saya (Devi Anikha Latifah dan Dini Nadila Nariswari) yang senantiasa memberikan support dan dukungan dalam proses penyelesaian tugas akhir.
11. Teman – teman terkhusus saya saudari Yusniani Nurisma,Elsa Sevaroka, Nani Aristiani, Dian Aristya, Umi Fari'ah, Eri Puspitasari, dan seluruh penghuni kos Mawar Indah yang telah membantu dan memberikan dukungan untuk penyelesaian tugas akhir ini.

12. Seluruh dosen – dosen Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
13. Seluruh teman – teman D-IV Analis Kesehatan angkatan 2014 reguler yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
14. Kepada semua pihak yang tidak mungkin disebutkan satu persatu, yang telah banyak memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Demikianlah yang bisa penulis sampaikan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan bagi pembaca dalam meningkatkan ilmu pengetahuan.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
INTISARI	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Tinjauan Pustaka.....	6
1. Mutu Pelayanan Laboratorium	6
2. Manajemen Mutu Laboratorium.....	7
3. Pemantapan Mutu Internal.....	8
B. Definisi Akurasi dan Presisi	11
1. Akurasi (Ketepatan).....	11
2. Presisi (Ketelitian)	12
C. Eritrosit/Sel Darah Merah.....	26
D. Hemoglobin/Keping Darah.....	28
E. Hematokrit	32
F. Landasan Teori	35
G. Kerangka Pikir Penelitian.....	38
BAB III METODE PENELITIAN	39
A. Rancangan Penelitian	39

B. Waktu dan Tempat penelitian.....	39
C. Sampel dan Populasi.....	39
1. Populasi	39
2. Sampel	40
D. Variabel Penelitian	40
E. Definisi Operasional	40
F. Alat dan Bahan	42
G. Prosedur Penelitian	43
1. Alat <i>Abbott Ruby</i>	43
H. Sumber Data	51
I. Prosedur Penelitian	51
1. Tahap persiapan	51
2. Tahap pelaksanaan.....	51
3. Tahap penyelesaian.....	52
J. Alur Penelitian.....	52
K. Pengolahan dan Analisis Data	52
L. Jadwal Penelitian	53
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	54
A. Hasil Penelitian.....	54
B. Pembahasan	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
A. Kesimpulan.....	67
B. Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Akurasi dan Presisi (Huisman, 2016).....	12
Gambar 2. Kurva Distribusi Normal <i>Gaussian</i> (Westgard, 2000).....	18
Gambar 3. Contoh Grafik <i>Levey-Jennings</i> (Anonim, 2010).....	19
Gambar 4. Diagram aplikasi <i>Westgard Multirules Quality Control</i> (Westgard, 2000)	20
Gambar 5. Grafik aturan 1_{2s} (Westgard, 2009)	22
Gambar 6. Grafik aturan 1_{3s} (Westgard, 2009)	22
Gambar 7. Grafik aturan 2_{2s} (Westgard, 2009)	23
Gambar 8. Grafik aturan R_{4s} (Westgard, 2009).....	24
Gambar 9. Grafik aturan 4_{1s} (Westgard, 2009)	25
Gambar 10. Grafik aturan 10_x (Westgard, 2009)	25
Gambar 11. Kerangka Teori.....	38
Gambar 12. Alur penelitian.....	53
Gambar 13. Grafik <i>Levey jennings</i> Kontrol Tinggi Eritrosit Januari.....	58
Gambar 14. Grafik <i>Levey jennings</i> Kontrol Tinggi Hemoglobin Januari.....	59
Gambar 15. Grafik <i>Levey jennings</i> Kontrol Tinggi Hematokrit Januari.....	59
Gambar 16. Grafik <i>Levey jennings</i> Kontrol Tinggi Eritrosit Februari.....	60
Gambar 17. Grafik <i>Levey jennings</i> Kontrol Tinggi Hemoglobin Februari.....	60
Gambar 18. Grafik <i>Levey jennings</i> Kontrol Tinggi Hematokrit Februari.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Aturan <i>Westgard</i> (<i>Westgard</i> , 2009)	26
Tabel 2. Nilai Rujukan Hb	29
Tabel 3. <i>Range</i> KV	45
Tabel 4. Jadwal Kegiatan Penelitian	53
Tabel 5. Hasil <i>Mean</i> (rerata), SD, dan KV Kontrol Eritrosit Abbott Ruby	54
Tabel 6. Hasil Akurasi atau bias (d%) Kontrol Eritrosit Abbott Ruby	54
Tabel 7. Hasil <i>Mean</i> (rerata), SD, dan KV Kontrol Hemoglobin Abbott Ruby ...	55
Tabel 8. Hasil Akurasi atau bias (d%) Kontrol Hemoglobin Abbott Ruby	55
Tabel 9. Hasil <i>Mean</i> (rerata), SD, dan KV Kontrol Hematokrit Abbott Ruby	56
Tabel 10. Hasil Akurasi atau bias (d%) Kontrol Hematokrit Abbott Ruby	56
Tabel 11. Hasil Analisis <i>Westgard Multirules</i> Kontrol Eritrosit Abbott Ruby	57
Tabel 12. Hasil Analisis <i>Westgard Multirules</i> Kontrol Hemoglobin Abbott Ruby	57
Tabel 13. Hasil Analisis <i>Westgard Mltirules</i> Kontrol Hematokrit Abbott Ruby	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pengajuan Penelitian	73
Lampiran 2. Surat Kelaikan Etik.....	74
Lampiran 3. Surat Pengantar Penelitian.....	75
Lampiran 4. Kontrol Tinggi Grafik <i>Levey Jennings</i> Pemeriksaan Eritrosit Pada Alat Abbott Ruby Bulan Januari	76
Lampiran 5. Kontrol Tinggi Grafik <i>Levey Jennings</i> Pemeriksaan Eritrosit Pada Alat Abbott Ruby Bulan Februari	77
Lampiran 6. Kontrol Tinggi Grafik <i>Levey Jennings</i> Pemeriksaan Hemoglobin Pada Alat Abbott Ruby Bulan Januari	78
Lampiran 7. Kontrol Tinggi Grafik <i>Levey Jennings</i> Pemeriksaan Hemoglobin Pada Alat Abbott Ruby Bulan Februari	79
Lampiran 8. Kontrol Tinggi Grafik <i>Levey Jennings</i> Pemeriksaan Hematokrit Pada Alat Abbott Ruby Bulan Januari	80
Lampiran 9. Kontrol Tinggi Grafik <i>Levey Jennings</i> Pemeriksaan Eritrosit Pada Alat Abbott Ruby Bulan Februari	81
Lampiran 10. Data QC Harian Pemeriksaan Eritrosit, Hemoglobin dan Hematokrit pada Alat Hematology Analyzer Abbott Ruby bulan Januari	82
Lampiran 11. Data QC Harian Pemeriksaan Eritrosit, Hemoglobin dan Hematokrit pada Alat Hematology Analyzer Abbott Ruby bulan Februari	83
Lampiran 12. Alur Pemecahan Masalah untuk Penyimpangan Pemeriksaan Serum Kontrol.....	84

DAFTAR SINGKATAN

DBD	Demam berdarah <i>dengue</i>
Hb	Hemoglobin
KV	Koefisien variasi
LIS	<i>Laboratory information system</i>
PK	Patologi klinik
PME	Pemantapan mutu eksternal
PMI	Pemantapan mutu internal
PPOK	Penyakit paru obstruksi kronik
QA	<i>Quality assurance</i>
QC	<i>Quality control</i>
QI	<i>Quality Improvement</i>
QLP	<i>Quality laboratory practice</i>
QP	<i>Quality planning</i>
RNA	<i>Ribonucleic acid</i>
SD	Standar Deviasi
SI	Standar Internasional
TQM	<i>Total quality management</i>
RI	Republik Indonesia
Depkes	Departemen Kesehatan
Kemenkes	Kementerian Kesehatan
\bar{X}	Nilai rata – rata
NA	Nilai aktual
d%	Nilai bias
$\Sigma \bar{X}$	Jumlah total nilai sampel
n	Jumlah sampel
WHO	World Health Organization
CO ₂	<i>Carbondioxyde</i>

O ₂	Oksigen
WOC	<i>WBC optical count</i>
NOC	<i>Nucleated optical count</i>
RBC	<i>Red blood cell</i>
HGB	<i>Hemoglobin</i>
MCV	<i>Mean corpuscular volume</i>
PLT	<i>Platelet</i>
uL	Mikroliter
g	Gram
dl	Desiliter
mL	Mililiter
HKKI	Himpunan Kimia Klinik Indonesia
PDS Patklin	Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Klinik dan Kedokteran Indonesia
POCT	<i>Point of Care Testing</i>
ID	Identity
QCID	Quality Control Identity

INTISARI

Yuniar Ayuningtyas. dr. B.Rina Aninda Sidharta, SpPK (K). Drs. Edy Prasetya, M.Si. 2018. Profil Pemantapan Mutu Alat *Hematology Analyzer Abbott Ruby* di Instalasi Patologi Klinik RSUD. Dr. Moewardi Surakarta. Program Studi D-IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.

Pemeriksaan eritrosit, hemoglobin dan hematokrit merupakan salah satu uji laboratorium untuk membantu klinisi dalam menegakkan diagnosis suatu penyakit. Pemeriksaan ini dari hari kehari semakin meningkat sehingga diperlukan pemantapan mutu internal. Akurasi dan Presisi merupakan hal yang sangat penting dalam suatu analisa di laboratorium. Akurasi adalah kemampuan untuk menggambarkan kedekatan nilai pengukuran dengan nilai benar (*true value*) sedang presisi adalah kemampuan untuk menyerahkan hasil yang sama pada setiap pengukuran pengulangan pemeriksaan sampel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketepatan dan ketelitian hasil pemeriksaan kontrol tinggi eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit melalui Pemantapan Mutu Internal dan analisis *Westgard Multirules*.

Metode penelitian ini adalah Deskriptif dengan pendekatan Cross sectional, dilakukan pada 66 sampel data sekunder bulan Januari dan Februari menggunakan alat *Abbott Ruby* di Instalasi Patologi Klinik Rumah Sakit Umum Daerah dr. Moewardi di Surakarta pada bulan April 2018.

Setelah dianalisis Hasil Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit di Laboratorium RSUD. Dr. Moewardi Surakarta, alat *Abbott Ruby* akurasi dan presisinya tinggi, hasil dari ketiga parameter masih masuk dalam rentang kontrol meskipun ada penolakan (10x) pada aturan *Westgard Multirules*.

Kesimpulan alat ini masih bisa digunakan untuk pelayanan tetapi kalibrasi dan perawatan harian harus dijalankan dengan baik. Dan disarankan untuk penelitian selanjutnya menggunakan parameter selain yang ada.

Kata kunci : Akurasi dan Presisi, Eritrosit, Hemoglobin, Hematokrit

ABSTRACT

Yuniar Ayuningtyas. dr. B.Rina Aninda Sidharta, SpPK (K). Drs. Edy Prasetya, M.Si. 2018. Profile of Hematology Analyzer Quality Assurance Results Abbott Ruby in The Clinical Pathology Clinic of RSUD Dr. Moewardi Hospital in Surakarta. D-IV Health Analyst Programe. Faculty of Health Sciences. Setia Budi University.

The erythrocytes, hemoglobin and hematocrit check is one of the various test in laboratory to assist clinicians in diagnosing a disease. Its demand on examination is increasing from day to day, so that it is necessary to perform the internal quality assurance. Accuracy and precision are both very important within a laboratory analysis. Accuracy is the ability to measure exactly according to present the same result in every repetitions. This research aims to identify the accuracy and precision of high control erythrocytes, hemoglobin and hematocrite examination results through Internal Quality Assurance and Westgard Multirules analysis.

This study employs Descriptive method with Cross-Sectional approach of writhings, examinations were conducted through 66 high samples control data by using *Abbott Ruby* in Clinical Pathology Departement of Dr. Moewardi Hospital during April 2018.

After conducting several experiment of quality control, the *Abbott Ruby* instrument produced higher scores of accuracy and precision. The three parameters were still located in the range of control, there is a rejection (10_x) from Westgard Multirules.

It can be concluded that both instruments are still capable to be performed in tests after completing daily maintenance and calibration as well. The research using more samples.

Keyword : Accuracy and Precision, erythrocytes, hemoglobin and hematocrit

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Era sekarang ini masyarakat memiliki kesadaran yang tinggi tentang kesehatan serta lebih paham tentang pelayanan kesehatan. Pelayanan kesehatan merupakan unit yang penting di dalam rumah sakit karena dapat menentukan mutu dari rumah sakit tersebut. Salah satu pelayanan kesehatan adalah pelayanan laboratorium kesehatan suatu bagian yang sangat penting dan dapat menentukan mutu rumah sakit tersebut. Laboratorium kesehatan merupakan salah satu unit penunjang medis, yang diharapkan dapat memberikan informasi yang teliti dan akurat tentang aspek laboratoris terhadap spesimen atau sampel dengan pengujian yang dilakukan di laboratorium. Masyarakat lebih menuntut mutu dari hasil pengujian di laboratorium terus ditingkatkan seiring dengan kemajuan dari ilmu pengetahuan dan teknologi serta perkembangan penyakit. Ahli teknologi laboratorium harus senantiasa mengembangkan diri dalam menjawab kebutuhan masyarakat akan adanya jaminan mutu terhadap hasil pengujian laboratorium (Kemenkes RI, 2007).

Pengendalian mutu (*Quality control/QC*) adalah suatu tahapan dalam prosedur yang dilakukan untuk mengevaluasi suatu aspek teknis pengujian atau kalibrasi dan dapat diartikan sebagai pengendalian, pemantauan,

pemeriksaan yang dilakukan untuk memastikan bahwa sistem manajemen mutu berjalan dengan benar (Hadi, 2007).

Menjaga mutu (*Quality assurance/QA*) merupakan suatu program yang berjalan secara berlanjut disusun secara objektif dan sistematis untuk memantau serta menilai mutu terhadap pasien dengan menggunakan peluang untuk meningkatkan pelayanan pasien dan memecahkan masalah-masalah yang sedang terjadi (Sabarguna, 2011).

Program pengendalian mutu di dalam laboratorium terdiri dari 2 komponen yaitu pengendalian mutu intra (pemantapan mutu internal/PMI) dan pengendalian mutu ekstra (pemantapan mutu eksternal/PME). Pemantapan mutu internal adalah mengendalikan hasil pemeriksaan laboratorium setiap hari untuk mengetahui penyimpangan hasil laboratorium dan segera diperbaiki. Manfaat dilakukannya PMI ialah mutu presisi dan akurasi hasil pemeriksaan laboratorium akan meningkat dan kepercayaan dokter terhadap hasil laboratorium akan meningkat (HKKI & PDS PATKLIN, 2006).

Pemantapan mutu internal (*internal QC*) adalah suatu kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilaksanakan oleh laboratorium secara terus menerus agar tidak terjadi atau mengurangi kejadian kesalahan atau penyimpangan sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat dan akurat (Depkes RI, 2012).

Kontrol kualitas (QC) adalah suatu rangkaian pemeriksaan dari tahap analitik yang ditunjukkan untuk menilai data analitik (Sukorini *et al.*, 2010).

Evaluasi kontrol kualitas pada proses analitik sangat penting, karena jika terjadi kesalahan sedikit pada tahap analitik berdampak pada pengambilan keputusan terhadap pasien. Sekitar 70% keputusan klinik dipengaruhi oleh hasil laboratorium, sehingga keputusan klinik membutuhkan hasil laboratorium yang akurat dan presisi (Westgard, 2006; Kepmenkes, 2010).

Hematologi analyzer adalah alat penghitung sel darah lengkap yang terdiri dari beberapa parameter dan diukur secara bersamaan dari sel darah yang berbeda secara otomatis (Vis & Huisman, 2016).

Pemeriksaan darah rutin di laboratorium Patologi Klinik (PK) Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi (RSDM) merupakan salah satu pemeriksaan yang banyak diminta oleh klinisi untuk dilakukan. Pemeriksaan ini digunakan sebagai pedoman untuk pemeriksaan yang lebih lanjut.

Alat *Abbott Ruby* merupakan salah satu *hematology analyzer* yang ada di laboratorium Patologi Klinik (PK) Rumah Sakit Umum Dr. Moewardi. Pada penelitian sebelumnya dengan judul deteksi malaria dengan alat Abbott Ruby oleh mirza azig baig menyebutkan bahwa alat ini memiliki sensitifitas tinggi dan alat ini memiliki kemampuan yang baik dan layak digunakan. Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti tertarik untuk mengetahui profil pemantapan mutu internal pada alat *Abbot ruby* dengan parameter eritrosit, hemoglobin dan hematokrit yang digunakan sebagai acuan untuk mencari ketepatan dan ketelitiannya.

Rumusan Masalah

Bagaimana hasil profil pemantapan mutu internal pemeriksaan darah rutin (Eritrosit, Hemoglobin dan Hematokrit) dengan alat *Abbott Ruby* di Instalasi PK RSDM?

B. Tujuan Penelitian

Tujuan Umum :

- a. Mengetahui akurasi dan presisi hasil PMI pemeriksaan darah rutin (Eritrosit, Hemoglobin dan Hematokrit) dengan alat *Abbott Ruby* di laboratorium PK RSDM.
- b. Mengetahui hasil PMI parameter dari alat *Abbott Ruby* melalui interpretasi *Westgard multirules system*.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Peneliti memperoleh tambahan wawasan mengenai profil pemantapan mutu alat *Abbott Ruby* dan parameter di dalamnya.
2. Sebagai bahan pertimbangan untuk menetapkan kebijakan pengendalian mutu alat *Abbott Ruby* di Laboratorium patologi klinik RSDM.
3. Sebagai tambahan karya ilmiah dan informasi baru mengenai profil pemantapan mutu alat *Hematology analyzer* di Perpustakaan Universitas Setia Budi Surakarta.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Definisi Mutu

1. Mutu Pelayanan Laboratorium

Mutu pelayanan adalah tingkat kesempurnaan dari pelayanan kesehatan yang diselenggarakan sesuai kode etik dan standar yang telah ditetapkan dari kedua pihak dengan tujuan untuk memuaskan pemakai jasa pelayanan (Samsi,1992).

Mutu adalah suatu sistem yang harus diimplementasikan untuk mewujudkan kepuasan dari pelanggan dan bagi penyelenggara untuk menyediakan produk serta jasa yang berkualitas dengan bukti suatu proses penyediaan pelayanan harus memenuhi standar prosedur untuk jenis pelayanannya (Depkes RI, 2008).

Mutu merupakan tingkat kesempurnaan dari penampilan yang sedang diamati, kepatuhan terhadap standar yang telah ditetapkan, sifat yang dimiliki suatu program, yang didalamnya terkandung pengertian akan adanya rasa aman atau terpenuhinya para pengguna barang yang dihasilkan tersebut. Mutu dapat diartikan upaya yang dilakukan secara berhubungan, sistematis objektif, dan terpadu dalam menetapkan masalah yang telah ditetapkan, dan melaksanakan cara penyelesaian masalah sesuai dengan kemampuan yang tersedia, serta menilai hasil yang telah dicapai dan

menyusun saran-saran yang diterima untuk lebih meningkatkan mutu pelayanan kepada masyarakat (Azwar,2014).

2. Manajemen Mutu Laboratorium

Dalam upaya mencapai tujuan laboratorium klinik antara lain untuk tercapainya suatu pemeriksaan yang bermutu, diperlukan strategi dan perencanaan manajemen mutu yang matang. Salah satu pendekatan mutu yang digunakan adalah manajemen mutu terpadu atau *total quality management* (TQM). Westgard (2000) menyatakan TQM di laboratorium meliputi :

a. *Quality Laboratory Practice (QLP)*

Dalam menentukan suatu jenis pemeriksaan yang akan dilakukan di laboratorium, perlu merencanakan dan memilih reagen, jenis metode yang digunakan, sumber daya manusia, alat serta kemampuan yang dimiliki oleh laboratorium.

b. *Quality Planning (QP)*

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

c. *Quality Control*

Pengawasan sistematis terhadap : alat, metode, dan reagen. *Quality control* atau PMI mempunyai fungsi untuk mengawasi, mendeteksi

persoalan yang terjadi dan membuat koreksi sebelum hasil pemeriksaan dikeluarkan. *Quality control* adalah bagian dari QA sedangkan QA merupakan bagian dari TQM sehingga keduanya saling berkaitan.

d. *Quality Assurance*

Mengukur kinerja pada setiap tahap tes laboratorium : pra analitik, analitik, dan pasca analitik. *Quality assurance* merupakan pengamatan keseluruhan *input-proses-output* atau *outcome* dan menjamin pelayanan dengan kualitas yang tinggi serta dapat memenuhi kepuasan pelanggan. Tujuan QA adalah mengembangkan produksi hasil yang telah diterima secara konsisten, jadi lebih berfungsi untuk mencegah kesalahan yang sedang terjadi (antisipasi *error*).

e. *Quality Improvement (QI)*

Dengan melakukan QI, penyimpangan yang mungkin terjadi akan dapat dicegah dan diperbaiki selama proses pemeriksaan berlangsung yang telah diketahui dari QC. Masalah yang sudah dipecahkan, hasilnya akan digunakan sebagai dasar proses QP dan *quality process laboratory* selanjutnya (Westgard, 2000).

3. Pemantapan Mutu Internal

Pemantapan mutu laboratorium adalah seluruh kegiatan yang ditujukan untuk menjamin ketelitian dan ketepatan hasil pemeriksaan laboratorium. Salah satu kegiatan tersebut adalah PMI. Pemantapan mutu internal adalah pemantapan mutu yang dilakukan oleh suatu laboratorium

klinik, menggunakan sampel serum sebagai kontrol, dilakukan setiap hari, dan evaluasi hasil pemantapan mutu dilakukan oleh laboratorium itu sendiri (Depkes 2004; Sukorini *et al.*, 2010).

Pemantapan mutu internal merupakan suatu kegiatan untuk mendeteksi adanya kesalahan dini, sehingga dapat dilakukan upaya pencegahan dan perbaikan dengan cepat agar hasil dari pemeriksaan lebih bermutu dan dapat dipercaya. Pemantapan mutu eksternal merupakan suatu kegiatan yang bersifat periodik serentak dan berkesinambungan serta dilaksanakan oleh pihak luar laboratorium yang sifatnya independent, diselenggarakan di tingkat internasional, nasional, regional maupun provinsi dan diikuti oleh berbagai laboratorium pemerintah dan swasta (Depkes, 2007).

Pemantapan mutu laboratorium kesehatan adalah seluruh kegiatan yang bertujuan untuk memberikan hasil pemeriksaan laboratorium yang teliti dan tepat serta untuk memastikan bahwa tahapan proses pengujian atau kalibrasi dapat berjalan secara efektif dan efisien. Pemantapan mutu dilaksanakan melalui berbagai kegiatan, antara lain pemilihan metode pemeriksaan yang tepat, pengambilan spesimen yang benar, pelaksanaan kegiatan PMI dan PME (Depkes, 2007).

Tujuan dari PMI adalah : (1) pemantapan dan penyempurnaan metode pemeriksaan dengan mempertimbangkan aspek analitik dan klinis; (2) mempertinggi kesiagaan tenaga, sehingga pengeluaran hasil yang salah

tidak terjadi dan perbaikan kesalahan dapat dilakukan segera; (3) memastikan seluruh proses mulai dari persiapan pasien, pengambilan spesimen, pengiriman spesimen, penyimpanan spesimen dan pengolahan spesimen sampai dengan pencatatan dan pelaporan telah dilakukan dengan benar; (4) mendeteksi kesalahan dan mengetahui sumbernya; dan (5) membantu perbaikan pelayanan penderita melalui peningkatan mutu pemeriksaan laboratorium (Depkes, 2007).

Pemantapan mutu internal laboratorium merupakan kegiatan pengawasan dan pencegahan yang dilakukan oleh masing-masing laboratorium secara terus-menerus untuk memperoleh hasil pemeriksaan yang tepat dan teliti. Berbagai tindakan pencegahan perlu dilakukan dari tahap pra analitik, tahap analitik sampai dengan tahap pasca analitik.

Tahap pra analitik adalah tahap mulai mempersiapkan pasien, menerima sampel, penanganan sampel, serta penyimpanan sampel termasuk memberi label pada sampel. Tahap analitik adalah tahap mengolah sampel, mengkalibrasi alat sampai menguji ketelitian dan ketepatan. Petugas dari laboratorium lebih mudah mengendalikan faktor analitik yang umumnya dipengaruhi oleh alat, reagen dan sumber daya manusia. Program pemantapan mutu berperan dengan baik untuk meminimalkan kesalahan-kesalahan yang ada. Tahap pasca analitik adalah tahap mulai dari pemeriksaan, interpretasi hasil sampai dengan pelaporan. Adanya otomatisasi, komputerisasi dan sistem informasi dapat mengurangi kesalahan pasca analitik (Donoseputro & Suhendra, 1995).

B. Definisi Akurasi dan Presisi

1. Akurasi (Ketepatan)

Akurasi atau ketepatan adalah kemampuan untuk menggambarkan kedekatan nilai pengukuran dengan nilai benar (*true value*). Ketepatan menunjukkan seberapa dekat antara nilai suatu hasil dengan nilai hasil sebenarnya (Vis & Huisman, 2016).

Akurasi (ketepatan) dan inakurasi (ketidaktepatan) dipakai untuk menilai adanya kesalahan acak, sistematis atau kedua-duanya (total). Nilai akurasi dapat digunakan untuk menunjukkan kedekatan dari hasil terhadap nilai sebenarnya yang telah ditentukan oleh suatu metode standar. Akurasi dapat digunakan untuk menilai hasil dari pemeriksaan bahan kontrol dan dihitung nilai biasanya (d%) seperti rumus berikut (Depkes, 2008).

$$d\% = \frac{(\bar{X} - NA)}{NA}$$

Keterangan :

\bar{X} : rata-rata hasil pemeriksaan bahan kontrol

NA : nilai aktual / sebenarnya dari bahan kontrol

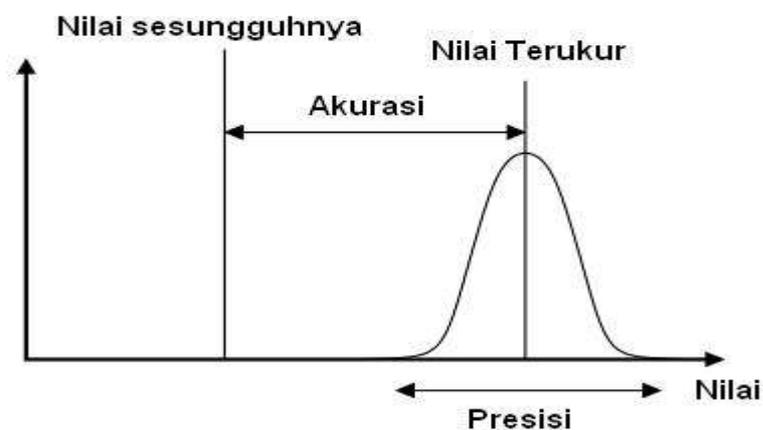
Nilai d% dapat positif atau negatif.

Ketidaktepatan (inakurasi) suatu pemeriksaan umumnya lebih mudah dinyatakan daripada ketepatan (akurasi). Inakurasi adalah perbedaan antara nilai yang diperoleh dengan nilai sebenarnya (*true value*). Ketepatan pemeriksaan dipengaruhi oleh spesifisitas metode pemeriksaan dan kualitas

larutan standar. Metode pemeriksaan yang memiliki spesifitas analitis yang tinggi harus dipilih agar hasil pemeriksaan tepat (Sukorini *et al.*, 2010).

2. Presisi (Ketelitian)

Presisi adalah kemampuan untuk menyerahkan hasil yang sama pada setiap pengukuran pengulangan pemeriksaan sampel. Presisi yang tepat atau dikenal sebagai reprodusibilitas/pengulangan biasanya terdiri dari satu putaran tunggal dari 20 pengukuran dan dilaporkan sebagai koefisien variasi (KV). Koefisien variasi didasarkan pada pengukuran tunggal yang diulang setiap hari selama 20 hari dan berpengaruh dengan kesalahan acak. Kontrol kualitas yang stabil dapat digunakan untuk menetapkan antara KV (Vis & Huisman, 2016).



Gambar 1. Diagram Akurasi dan Presisi (Huisman, 2016)

Presisi disajikan dalam bentuk impresisi yang diekspresikan dalam pengukuran KV yang dilakukan secara kuantitatif. Presisi terkait dengan reprodusibilitas pemeriksaan. Ketelitian adalah kesesuaian dari hasil

pemeriksaan laboratorium yang diperoleh apabila pemeriksaan dilakukan berulang. Ketelitian terutama dipengaruhi kesalahan acak yang tidak dapat dihindari. Presisi biasanya dinyatakan dalam nilai koefisien variasi (KV) yang dihitung dengan rumus berikut (Depkes, 2004; Sukorini *et al.*, 2010; Nahrika, 2012).

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

Keterangan :

KV = Koefisien Variasi

SD = Standar Deviasi (Simpangan Baku)

\bar{X} = Rata-rata hasil pemeriksaan berulang

Semakin kecil nilai KV (%) semakin teliti sistem atau metode tersebut dan sebaliknya. Suatu pemeriksaan umumnya lebih mudah dilihat ketidaktelitian (impresisi) daripada ketelitian (presisi). Impresisi dapat dinyatakan dengan besarnya standard deviasi (SD) atau koefisien variasi (KV), makin besar SD dan KV maka semakin tidak teliti. Faktor-faktor yang mempengaruhi ketelitian yaitu : alat, metode pemeriksaan, volume atau kadar bahan yang diperiksa, waktu pengulangan dan tenaga pemeriksa (Donoseputro dan Suhendra, 1995).

Standar deviasi adalah suatu ukuran dari nilai hasil pemeriksaan secara seri pada sampel yang terdistribusi sama, sedangkan KV adalah SD yang dinyatakan dalam persen (%) terhadap nilai rata-rata. Nilai SD dan KV diperoleh dari bahan kontrol (serum kontrol). Bahan kontrol (serum kontrol)

merupakan bahan yang digunakan untuk memantau ketepatan hasil suatu pemeriksaan di laboratorium, atau untuk mengawasi kualitas hasil pemeriksaan sehari-hari. Semakin kecil penyimpangan yang diukur dari SD atau KV, maka semakin dekat hasil pemeriksaan satu sama lainnya dari satu pemeriksaan berulang, untuk mendapatkan hasil yang valid (Depkes, 2008).

Perlu dilakukan upaya sistematis yang dinamakan QC untuk dapat memberikan suatu jaminan bahwa hasil pemeriksaan laboratorium tepat dan teliti maka PMI merupakan suatu rangkaian pemeriksaan analitik yang digunakan untuk menilai data pada tahap analitik. Melakukan PMI di laboratorium mampu mendeteksi kesalahan analitik, terutama kesalahan yang dapat mempengaruhi hasil laboratorium (Sukorini *et al.*, 2010).

Pemantapan mutu internal dilakukan untuk menguji akurasi dan presisi pemeriksaan di laboratorium. Tujuan dilakukannya PMI adalah mendeteksi kesalahan analitik di laboratorium. Kesalahan analitik di laboratorium terdiri atas tiga yaitu :

1. Kesalahan Acak (*random error*)

Kesalahan acak diwujudkan sebagai suatu distribusi hasil pengukuran dari penetapan yang diulang sekitar rata-rata sampel dan perbedaan (variasi) secara acak didistribusikan pada nilai yang lebih tinggi dan lebih rendah. Kesalahan acak menentukan reproduibilitas pengukuran. Penyebab dari kesalahan acak karena kepekaan suhu, arus atau tegangan listrik, waktu inkubasi, proses pemeriksaan, cara pipet dan lain-lain.

Kesalahan ini menyebabkan presisi hasil pemeriksaan yang kurang baik. Kesalahan acak dapat dikurangi dengan pemeriksaan yang teliti, penggunaan alat dan reagensia yang lebih baik, prosedur pemeriksaan yang benar, dan melakukan pengukuran berulang.

2. Kesalahan Sistematis (*systematic error*)

Kesalahan ini sering disebut “kesalahan terusut” atau kesalahan sistematis atau kesalahan karena bias. Kesalahan sistematis dapat dideteksi dengan melihat adanya kesalahan dalam arah yang sama, positif atau negatif. Kesalahan ini menggantikan hasil pengukuran satu sisi, yaitu kenilai lebih tinggi atau rendah, menimbulkan hasil yang salah. Kesalahan sistematis menyebabkan akurasi hasil pemeriksaan kurang baik, penyebab terjadinya adalah metode pemeriksaan yang dipakai, pipet yang sudah tidak akurat, reagensia yang rusak atau salah dalam melarutkannya, panjang gelombang yang tidak tepat, kesalahan ini tidak dapat dikurangi dengan pengukuran berulang.

3. Kesalahan Kasar

Kesalahan kasar ditimbulkan oleh kesalahan manusia atau peralatan dan tergantung pada pengaruh jangka pendek atau jangka panjang, dapat bersifat sistematis atau acak. Penyebab utama kesalahan ini adalah kesalahan perhitungan, kesalahan dalam transmisi informasi, penyiapan standar dan sampel berulang yang salah, proses analisis yang salah, penyimpangan sistematis dari prosedur yang ditetapkan, penyetelan alat yang tidak benar dan sebagainya (Charles & Tomy, 2007).

Untuk menginterpretasikan hasil proses kontrol kualitas ada beberapa hal yang perlu diperhatikan. Menurut Sukorini *et al.* (2010), istilah-istilah statistik tersebut adalah :

a. Rerata (*Mean*)

Rerata merupakan hasil pembagian jumlah nilai hasil pemeriksaan dengan jumlah pemeriksaan yang dilakukan. Rumus *mean* atau nilai rata-rata seperti berikut (Depkes,2004).

$$\text{Mean / Nilai rata-rata : } \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan :

$\sum x$ = Jumlah total nilai pemeriksaan

n = Jumlah sampel

b. Rentang merupakan penyebaran antara nilai hasil pemeriksaan terendah hingga tertinggi. Rumus rentang adalah sebagai berikut :

$$\text{Rentang} = \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah}$$

c. Simpangan Baku (Standar Deviasi)

Simpangan baku menunjukkan derajat penyebaran data hasil pemeriksaan di sekitar rerata. Rumus SD adalah sebagai berikut :

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

Keterangan :

Σ = Penjumlahan

X_1 = Nilai individu dalam sampel

\bar{X} = *mean* sampel

n = Jumlah sampel

d. Koefisien Variasi

Koefisien variasi merupakan suatu variabilitas yang bersifat relatif dan dinyatakan dalam satuan persen. Koefisien variasi dikenal juga sebagai *related standard deviation*. Koefisien variasi menggambarkan perbedaan hasil yang diperoleh setiap kali melakukan pengulangan pemeriksaan pada sampel yang sama. Koefisien variasi juga dapat membandingkan kinerja metode, alat maupun pemeriksaan yang berbeda, rumus KV adalah :

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

Keterangan :

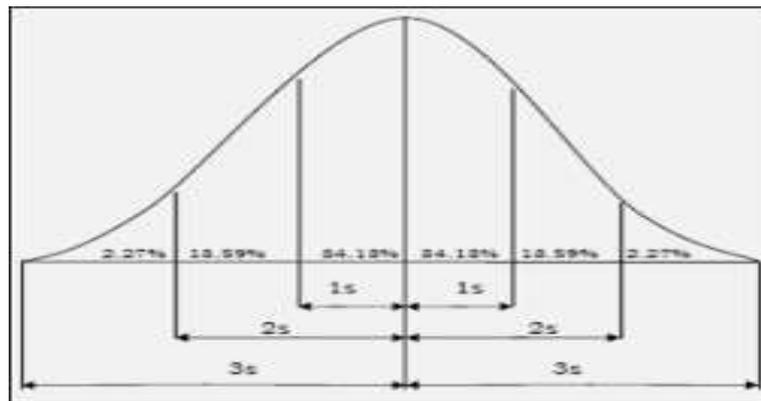
KV = Koefisien variasi

SD = Standar deviasi (Simpangan baku)

\bar{X} = Rata-rata hitung

e. Distribusi *Gaussian*

Distribusi *Gaussian* ini menggambarkan sebaran normal dari data PMI. Bentuk distribusi menggambarkan pengulangan pemeriksaan, hasil yang diperoleh tidak sama persis namun berbeda-beda dan bersifat acak. Data hasil pengulangan tersebut apabila dikelompokkan akan membentuk suatu kurva simetris dengan satu puncak yang nilai tengahnya merupakan rerata dari data tersebut. Bentuk sebaran *Gaussian* dan karakteristiknya adalah :

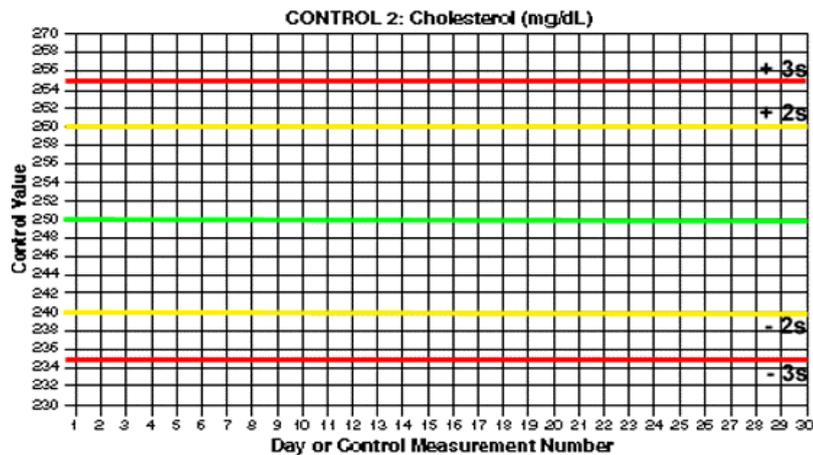


Gambar 2. Kurva Distribusi Normal Gaussian (Westgard, 2000)

f. 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 lebih rendah. Terdapat dua tipe kesalahan sistematis, yaitu kesalahan sistematis konstan dan sistematis proporsional. Kesalahan analitik acak merupakan suatu kesalahan yang tidak mengikuti pola yang dapat diprediksi. Untuk memudahkan mendeteksi kesalahan analitik, perlu suatu grafik yang disebut dengan grafik kontrol. Grafik kontrol yang sering digunakan adalah grafik *Levey – Jennings*. Grafik *Levey – Jennings* adalah penyempurnaan dari grafik kontrol *Shewhart* yang diperkenalkan *Walter A. Shewhart* pada tahun 1931. Pada grafik kontrol akan ditemui nilai rerata dan batas-batas nilai yang dapat diterima. Batas-batas tersebut menggunakan kelipatan dari SD. Grafik *Levey-Jennings* bekerja dengan asumsi sebaran nilai kontrol

mengikuti sebaran normal atau distribusi *Gaussian* (Sukorini *et al.*, 2010).



Gambar 3. Contoh Grafik *Levey-Jennings* (Anonim, 2010)

g. *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 dipakai sangat tergantung kondisi laboratorium, namun perlu dipikirkan mengenai keuntungan dan kerugian dari setiap *level* tersebut. Pemetaan dan evaluasi dari dua *level* kontrol secara simultan akan memberikan terdeteksinya *shift* dan *trend* lebih awal dibandingkan jika hanya menggunakan satu *level* (*Westgard*, 2000). *Trend* biasanya tidak terlihat sebab :

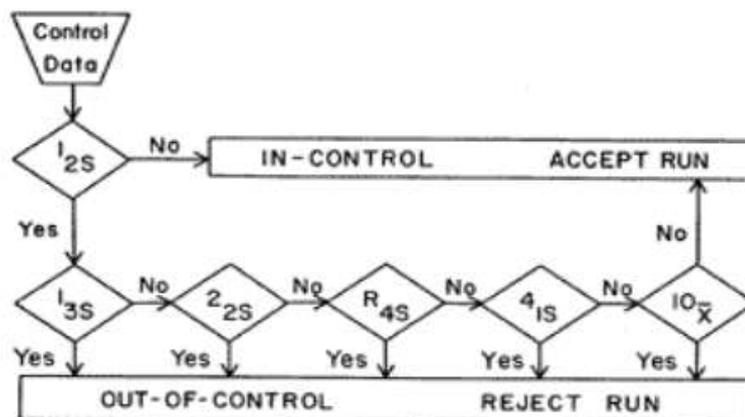
1. Akumulasi kotoran dalam tabung reagen atau permukaan elektroda
2. Kerusakan bertahap pada integritas filter
3. Melemahnya sumber cahaya
4. Penurunan bertahap dari kontrol suhu

5. Penurunan kualitas reagen

Sedangkan pergeseran (*shift*) terjadi jika ada perubahan mendadak pada rerata kontrol yang menunjukkan perubahan negatif atau positif yang mendadak dalam uji kinerja sistem. Hal ini disebabkan karena :

1. Kalibrasi yang tidak akurat
2. Kegagalan dalam pencampuran reagen atau sampling
3. Kegagalan mendadak dari sumber cahaya
4. Perubahan lot atau formulasi reagen
5. Perubahan mendadak suhu inkubasi/suhu atau kelembapan ruangan

Diagram aplikasi *Westgard multirules quality control* adalah sebagai berikut (Sukorini *et al.*, 2010).



Gambar 4. Diagram aplikasi *Westgard Multirules Quality Control* (Westgard, 2000)

Menurut *Westgard* (2009) aturan yang umumnya dipilih ketika laboratorium menggunakan satu atau dua *level* kontrol yang masing-masing diperiksa satu atau dua kali setiap *run* :

1. Aturan 1_{2s}

Aturan ini merupakan aturan peringatan. Aturan ini menyatakan bahwa apabila satu nilai kontrol berada diluar batas 2SD, tetapi masih didalam batas 3SD, perlu waspada. Ini merupakan peringatan akan kemungkinan adanya masalah pada instrumen atau malfungsi metode. Jika menggunakan 2 *level* kontrol yang berbeda, harus melihat apakah kontrol *level* lain juga berada di luar batas 2SD. Kontrol *level* yang lain berada diluar batas 2SD yang sama (sama-sama +2SD atau sama-sama -2SD), maka harus menyelesaikan masalah tersebut sebelum menggunakannya dalam pelayanan pasien. Apabila kontrol *level* yang lain berada dalam batas 2SD, maka dapat menggunakan instrumen untuk pelayanan pasien. Bila hanya menggunakan satu *level*, perlu melihat bagaimana hasil hari itu atau *run* sebelumnya. Kontrol harian/*run* sebelumnya berada diluar batas 2SD yang sama, maka harus menyelesaikan masalah tersebut sebelum menggunakannya untuk pelayanan pasien. Apabila kontrol harian/*run* sebelumnya berada dalam batas 2SD, maka dapat menggunakan instrumen untuk pelayanan pasien. Dengan kata lain, tidak menggunakan aturan 1_{2s} sendirian untuk menolak suatu *run* dan harus mengkombinasikannya dengan aturan lain, misalnya 2_{2s} .



Gambar 5. Grafik aturan 1_{2s} (Westgard, 2009)

2. Aturan 1_{3s}

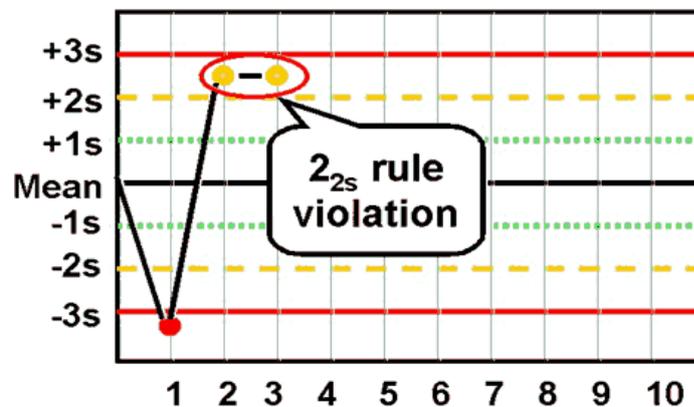
Aturan ini digunakan untuk mendeteksi kesalahan acak. Satu saja nilai kontrol berada diluar batas $\pm 3SD$, harus mengevaluasi instrumen akan adanya kesalahan acak. Instrumen tidak boleh digunakan untuk pelayanan sampai masalah yang mendasari teratasi. Perlu diingat bahwa nilai yang berada diluar batas $\pm 3SD$ dalam distribusi *Gaussian* hanya sebesar 0,3%. Apabila nilai ini ditemui, kemungkinan besar ada kesalahan pada pengukurannya. Aturan ini dapat dilakukan untuk menolak *run*, walau hanya menggunakan satu *level* kontrol saja.



Gambar 6. Grafik aturan 1_{3s} (Westgard, 2009)

3. Aturan 2_{2s}

Aturan ini mendeteksi kesalahan sistematis. Kontrol dinyatakan keluar batas apabila dua nilai kontrol pada satu *level* berturut-turut diluar batas 2SD. Kontrol juga dinyatakan keluar batas apabila nilai kontrol pada dua *level* yang berbeda berada diluar batas 2SD yang sama (sama-sama diluar $\pm 2SD$). Bila hal ini terjadi berturut-turut pada bahan kontrol dengan *level* yang sama, kemungkinan permasalahan ada pada bahan kontrol yang digunakan.

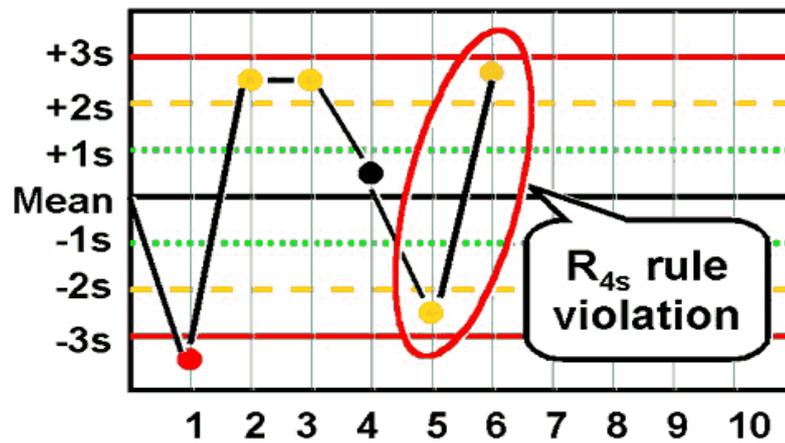


Gambar 7. Grafik aturan 2_{2s} (Westgard, 2009)

4. Aturan R_{4s}

Aturan ini hanya dapat digunakan bila kita menggunakan dua *level* kontrol. Aturan ini yang mempergunakan konsep statistik “rentang” untuk mendeteksi kesalahan acak. Aturan ini menyatakan bahwa dua nilai kontrol *level* yang berbeda pada hari atau *run* yang sama memiliki selisih melebihi empat kali SD. Contohnya pada suatu *run*, nilai kontrol *level* 1 berada diluar

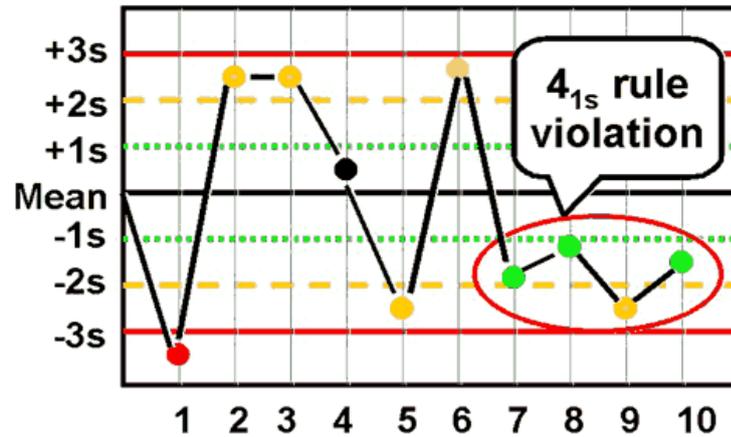
-2SD dan nilai kontrol level 2 berada diluar +2SD. Bila ditemukan pada keadaan ini, instrumen untuk pelayanan tidak boleh digunakan sebelum masalah teratasi.



Gambar 8. Grafik aturan R_{4s} (Westgard, 2009)

5. Aturan 4_{1s}

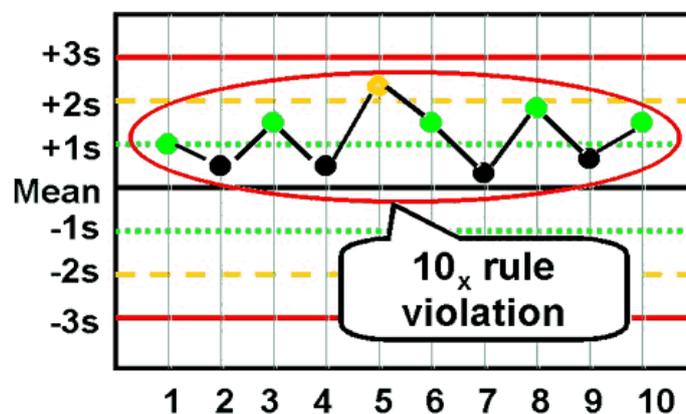
Aturan ini digunakan untuk mendeteksi kesalahan sistematis. Aturan ini dapat digunakan pada satu *level* kontrol saja maupun lebih dari satu *level* kontrol. Penggunaan satu *level* kontrol maupun lebih dari satu *level* kontrol, perlu dilihat adanya empat nilai kontrol yang berturut-turut keluar dari batas 1 SD yang sama (selalu keluar dari +1SD atau -1SD). Instrumen untuk pelayanan tetap dapat digunakan namun sebaiknya melakukan *mainenance* terhadap instrumen atau melakukan kalibrasi kit/instrumen.



Gambar 9. Grafik aturan 4_{1s} (Westgard, 2009)

6. Aturan 10_x

Aturan ini menyatakan apabila sepuluh nilai kontrol pada *level* yang sama maupun berbeda secara berturut-turut berada pada satu sisi yang sama terhadap rerata. Aturan ini mendeteksi adanya kesalahan sistematis. Instrumen untuk pelayanan pasien tetap dapat digunakan untuk pelayanan pasien, tetapi *maintenance* atau kalibrasi harus dijalankan.



Gambar 10. Grafik aturan 10_x (Westgard, 2009)

Tabel 1. Aturan Westgard (Westgard, 2009)

Simbol	Keterangan	Tipe Kesalahan
1-3s	1 nilai kontrol di luar 3 SD	Random – Penolakan
1-2s	1 nilai kontrol diluar 2 SD	Random - Peringatan
2-2s	2 nilai kontrol berturut-turut di luar 2 SD pada sisi yang sama	Sistematik – Penolakan
R-4s	2 nilai kontrol berturut-turut di luar 2 SD pada sisi yang berbeda	Sistematik – Penolakan
4-1s	4 nilai kontrol berturut-turut di luar 1 SD pada sisi yang sama	Sistematik – Penolakan
10x	10 nilai kontrol berturut-turut pada sisi yang sama	Sistematik -Penolakan

C. Eritrosit/ Sel Darah Merah

Eritrosit adalah sel darah dengan bentuk cakram bikonkaf tidak berinti yang memiliki diameter 7,5-8 μm . Eritrosit merupakan sel yang fleksibel yang mampu berubah bentuk saat memasuki mikrosirkulasi. Eritrosit memiliki siklus hidup di dalam darah tepi kira-kira 120 hari (Chandrasoma,2006).

Eritrosit dibentuk pertama kali disumsum tulang yaitu dengan nama pronormoblas. Pronormoblas adalah sel besar dengan sitoplasma biru tua, memiliki inti dan nukleoli, serta kromatin yang sedikit menggumpal. Pronormoblas menyebabkan terbentuknya suatu rangkaian normoblas yang makin kecil melalui sejumlah pembelahan sel. Normoblas mengandung hemoglobin (berwarna merah muda) didalam sitoplasma. Sitoplasma berwarna biru pucat bersama dengan hilangnya *ribonucleic acid* (RNA) dan aparatus yang mensintesis protein dan kromatin inti yang semakin padat. Inti keluar dari normoblas dilanjutkan ke sumsum tulang dan menghasilkan stadium retikulosit (mengandung sedikit RNA ribosom) serta mampu untuk mensintesis hemoglobin. Sel ini berukuran lebih besar dari sel darah merah

matur, berada di dalam sumsum tulang dan beredar di darah tepi selama 1-2 hari serta di dalam limpa pada saat RNA hilang seluruhnya. Satu pronormoblas dapat menghasilkan 16 matur. Eritrosit matur berwarna merah muda dengan bentuk cakram bikonkaf tanpa inti (Hoffbrand *et al.*, 2005).

Eritrosit berfungsi sebagai transportasi yaitu membawa oksigen (O_2) dari paru-paru menuju jaringan tubuh dan membawa karbon dioksida (CO_2) dari jaringan tubuh ke paru-paru (Kiswari, 2014). Menurut WHO nilai normal eritrosit adalah laki-laki (4,5-6,5 juta/ μ L), perempuan (3,8-4,8 juta/ μ L), bayi baru lahir (4,3-6,3 juta/ μ L). Penurunan eritrosit terjadi pada pasien leukemia, penurunan fungsi ginjal, talasemia, hemolisis dan lupus eritematosus sistemik, sedangkan kenaikan dapat terjadi pada polisitemia vera, polisitemia sekunder, diare/dehidrasi, olahraga berat, luka bakar, masyarakat yang tinggal di dataran tinggi.

Hitung jumlah eritrosit merupakan salah satu parameter hematologi yang digunakan untuk membantu menegakkan diagnosis, menunjang diagnosis, membuat diagnosis banding, memantau perjalanan penyakit, dan menentukan prognosis (Wirawan, 2011).

Macam-macam pemeriksaan eritrosit :

a. Metode manual (hemositometer)

Prinsip metode ini adalah darah diencerkan dengan larutan tertentu dan dihitung dengan menggunakan mikroskop (Pandit *et al.*, 2015).

Kelebihan metode ini adalah alat murah, tanpa menggunakan aliran listrik, dan bentuk eritrosit terlihat jelas sedangkan kekurangannya adalah memerlukan waktu yang lama dan ketelitian untuk orang yang cermat bekerja dan telah mahir ialah $\pm 15\%$.

b. Metode otomatis (*flowcytometry*)

Prinsip metode ini adalah menggunakan metode *flowcytometry*, merupakan teknik yang digunakan untuk menganalisis jenis-jenis sel eritrosit yang terdapat pada suatu populasi sel. Sel eritrosit dilabel *fluoresen*, dilewatkan celah sempit, dan dipancarkan sinar.

Kekurangan penggunaan cara ini adalah mahal dan menggunakan sampel yang banyak sedangkan kelebihanannya adalah hasil dibaca secara otomatis dan langsung dapat diketahui secara cepat dengan derajat kecepatan yang tinggi pada panjang gelombang tertentu.

D. Hemoglobin/ Keping Darah

Hemoglobin (Hb) adalah protein utama di dalam tubuh manusia berfungsi sebagai pengangkut O₂ ke jaringan dan media transportasi CO₂ dari jaringan tubuh ke paru-paru. Sebagai pengangkut O₂ berdasarkan interaksi kimia antara molekul O₂ dan *heme*, suatu cincin tetrapireol porfirin

yang mengandung besi (*ferro*), kandungan zat besi yang terdapat dalam Hb memberi warna darah menjadi merah. Hemoglobin mengikat dua proton untuk setiap empat molekul O₂ yang dilepaskan sehingga Hb merupakan bufer utama dalam darah (Tarwoto & Wartomeh, 2008).

Pemeriksaan Hb dilakukan untuk menilai tingkat anemia, respon terhadap anemia, atau perkembangan penyakit yang berhubungan dengan anemia dan polisitemia (Hoffbrand, 2013).

Tabel 2. Nilai rujukan Hb

Usia	Kadar Hb (g/dl)
Laki-laki dewasa	14,00 – 18,00
Wanita dewasa	12,00 – 16,00
Anak-anak (2 – 6 tahun)	11,00 – 14,00
Anak-anak (6 – 12 tahun)	12,00 – 16,00
Bayi	10,00 – 15,00
Bayi baru lahir	16,00 – 25,00

Sumber : Windrobe, 2009

Keterangan :Hb : hemoglobin, g : gram, dl : desiliter

Penurunan kadar Hb terjadi pada penderita anemia, kanker, penyakit ginjal, pemberian cairan intra vena berlebih, dan *Hodgkins*. Dapat juga disebabkan oleh obat-obatan seperti antibiotik aspirin, antineoplastik (obat kanker), indometasin, sulfonamide, primaquin, *rifampicin*, dan trimetadion (Sutedjo, 2009).

Penurunan kadar Hb terjadi pada pasien yang dehidrasi, polisitemia, penyakit paru obstruksi kronik (PPOK), gagal jantung kongesti, dan luka bakar hebat. Obat yang dapat meningkatkan kadar Hb adalah metildopa dan gentamisin (Sutedjo, 2009).

Macam-macam metode pemeriksaan kadar Hb

a. Metode skala warna bertingkat (*Tallquist*)

Prinsip metode pemeriksaan ini adalah membandingkan darah asli dengan suatu skala warna yang bertingkat mulai dari warna merah muda sampai warna merah tua (Depkes RI, 1989).

Metode ini tidak dianjurkan untuk digunakan karena akurasi kurang dan tingkat kesalahannya antara 25-50%. Metode ini sudah jarang digunakan, kadang-kadang digunakan dalam keadaan darurat (Depkes RI, 1989).

b. Metode asam hematin (*Sahli*)

Prinsip metode ini adalah Hb diubah menjadi asam hematin, kemudian warna yang terbentuk dibandingkan secara visual dengan standar warna pada alat hemoglobinometer. Dalam penetapan kadar Hb metode *Sahli* memberikan hasil lebih rendah 2 % dari metode lainnya (Dacie & Lewis, 2011).

Metode *Sahli* adalah metode pemeriksaan kadar Hb yang pemeriksaan tidak teliti, karena alat tidak bisa distandarisasi dan perbandingan warna secara visual tidak teliti, selain itu tidak semua jenis Hb dapat diubah menjadi asam hematin seperti *carboiHb*, *metHb*, *sulpHb* (Gandasoebrata, 2010).

c. Metode Gravitasi (kupri sulfat)

Prinsip metode ini adalah dengan menetapkan kadar minimum yang ditentukan dengan setetes darah yang tenggelam dalam larutan kupri sulfat dengan berat jenis 1.053 (Depkes RI, 1989).

Metode ini dahulu dipakai untuk menetapkan kadar Hb donor yang diperlakukan dalam transfusi. Tidak dapat menetapkan kadar Hb dengan tepat, untuk pemeriksaan klinik cara kupri sulfat tidak dapat digunakan (Depkes RI, 1989).

d. Metode *CyanmetHb*

Prinsip metode ini adalah Hb diubah menjadi *cyanmetHb* dalam larutan Drabkins yang berisi kalium sianida dan kalium ferisianida. Absorban kemudian diukur pada panjang gelombang 540 (Gandasoebrata, 2010).

Metode ini bagus untuk pemeriksaan laboratorium dan sangat dianjurkan untuk penetapan kadar Hb karena hasilnya teliti dan menggunakan standar Hb yang bersifat stabil. Ketelitian cara ini dapat mencapai $\pm 2\%$ (Gandasoebrata, 2010).

e. Metode *AzidemetHb* (POCT)

Prinsip metode pemeriksaan ini adalah eritrosit yang terhemolisis akan mengeluarkan Hb kemudian diubah menjadi *metHb* dan digabungkan dengan *azide* untuk membentuk *azidemetHb*. Absorban diukur pada panjang gelombang 570 nm dan 880 nm. Absorban yang diukur berbanding lurus dengan kadar Hb (Acon, 2012).

Kelebihan dari metode ini yaitu pemeriksaan dilakukan berdekatan dengan penderita sehingga pengerjaan lebih cepat, mengurangi kesalahan *iatrogenik* (pra analitik) misalnya pada sampel darah pasien hipoglikemia yang tidak segera diperiksa, tidak perlu penanganan sampel tambahan, hanya perlu sedikit sampel serta tidak memerlukan tenaga khusus. Kekurangannya adalah biaya pemeriksaan lebih mahal dibandingkan metode konvensional, volume darah yang sedikit mempengaruhi dapat ketepatan hasil pemeriksaan, dan belum terkoneksi dengan *laboratory information system* (LIS) (Lee, 2003).

f. Metode *Cyanide-free* (*Hematology analyzer*)

Prinsip metode pemeriksaan ini adalah reagen pelisis Hb melisiskan eritrosit dan merubah Hb yang dibebaskan melalui proses kimia bebas sianida. Absorban diukur pada panjang gelombang 555 nm. Absorban berbanding lurus dengan konsentrasi sampel (Abbot, 2006).

Kelebihan dari metode ini adalah waktu pemeriksaan yang digunakan lebih cepat, alat sudah terkoneksi dengan LIS sehingga mengurangi terjadinya *human error*. Berbagai parameter dapat diukur sekaligus, parameter yang secara manual tidak dapat diukur maka dengan alat ini dapat diukur dengan mudah. Kekurangan dari alat ini adalah harga lebih mahal dan memerlukan perawatan berkala (Mengko, 2013).

E. Hematokrit

Hematokrit adalah jumlah volume (dalam mililiter) sel darah merah yang ditemukan dalam 100 ml (1 dl) darah dan dihitung dalam persentase.

Pemeriksaan hematokrit bertujuan untuk mengetahui adanya hemokonsentrasi pada penderita DBD. Kadar hematokrit rendah sering ditemukan pada kasus anemia dan leukemia, dan peningkatan kadar ditemukan pada dehidrasi dan polisitemia vera. Peningkatan kadar hematokrit dapat mengindikasikan hemokonsentrasi, akibat penurunan volume cairan dan peningkatan sel darah merah (Purwanto, 2002; Kee, 2008).

Nilai normal hematokrit menurut standar internasional (SI) adalah pria 40% - 50% dan wanita 35% - 45%. Penurunan hematokrit merupakan indikator anemia, reaksi hemolitik, leukemia, sirosis, kehilangan banyak darah dan hipertiroid. Peningkatan hematokrit terjadi pada eritrositosis, dehidrasi, kerusakan paru-paru kronik, polisitemia, dan syok.

Pemeriksaan hematokrit adalah salah satu pemeriksaan darah khusus yang sering dikerjakan di laboratorium berguna untuk membantu diagnosis berbagai penyakit seperti DBD, anemia, polisitemia vera dan diare berat (Sutedjo, 2009). Nilai hematokrit dapat digunakan sebagai tes skrining sederhana untuk anemia, sebagai menilai kalibrasi untuk metode otomatis hitung sel darah, juga secara kasar digunakan untuk membimbing keakuratan pengukuran Hb yaitu nilai hematokrit sama dengan tiga kali kadar Hb (Kiswari, 2014).

Macam – macam pemeriksaan hematokrit :

- a. Pemeriksaan hematokrit dengan cara konvensional

Pemeriksaan hematokrit dapat dilakukan dengan cara makro dan mikro dengan prinsip pemeriksaan adalah darah dengan antikoagulan tertentu disentrifus pada kecepatan tertentu dan dalam waktu tertentu, perbandingan volume eritrosit terhadap volume spesimen darah dinyatakan dalam %. Kekurangan pemeriksaan metode makro adalah waktu yang diperlukan untuk sentrifugasi rata-rata 30 menit dan sampel darah yang digunakan terlalu banyak, sedangkan keuntungan pemakaian metode makro adalah tabung yang digunakan *Wintrobe* (Gandasoebrata, 2010).

Kekurangan metode mikro adalah penutupan ujung tabung kapiler yang tidak rapat, dapat menyebabkan kebocoran tabung kapiler saat disentrifus dan dapat menyebabkan nilai hematokrit turun, sedangkan kelebihan adalah tekniknya lebih sederhana, sampel yang digunakan sedikit dan nilai hematokrit dari tabung kapiler sangat sah (variabilitasnya hanya 1-2%) (Mahode *et al.*, 2011).

b. Pemeriksaan hematokrit dengan cara otomatis (*Hematology analyzer*)

Prinsip pemeriksaan menggunakan metode *full* optik dengan *flowcytometry* merupakan suatu teknik yang digunakan untuk menganalisis jenis-jenis sel yang terdapat pada suatu populasi sel. Analisa sel dengan sebaran cahaya ditandai dengan hasil berupa warna yang berbeda.

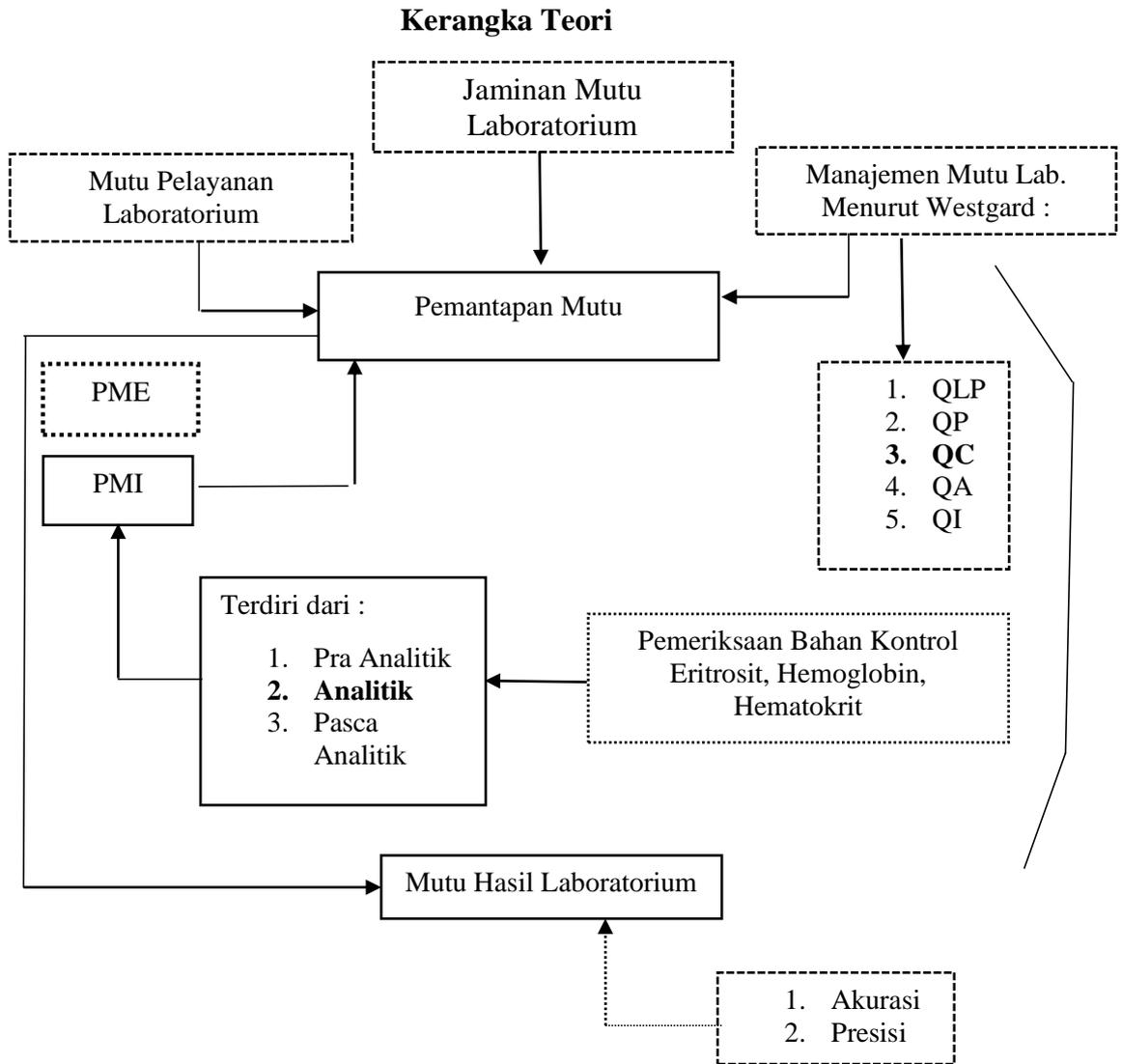
Kekurangan penggunaan cara ini adalah mahal dan menggunakan sampel yang banyak sedangkan kelebihan adalah hasil dibaca secara otomatis dan langsung dapat diketahui secara cepat dengan derajat kecepatan yang tinggi pada panjang gelombang tertentu.

Landasan Teori

1. Mutu pelayanan adalah tingkat kesempurnaan dari pelayanan kesehatan yang diselenggarakan sesuai kode etik dan standart yang telah ditetapkan dari kedua pihak dengan tujuan untuk memuaskan pemakai jasa pelayanan (Samsi,1992).
2. Manajemen mutu laboratorium ada 5 yaitu, QLP, QP, QC, QA, dan QI
3. Pemantapan mutu internal adalah suatu kegiatan untuk mendeteksi adanya kesalahan dini, sehingga dapat dilakukan upaya pencegahan dan perbaikan dengan cepat agar hasil dari pemeriksaan lebih bermutu dan dapat dipercaya. Pemantapan mutu eksternal merupakan suatu kegiatan yang bersifat periodik serentak dan berkesinambungan serta dilaksanakan oleh pihak luar laboratorium yang sifatnya independent, diselenggarakan di tingkat internasional, nasional, regional maupun provinsi dan diikuti oleh berbagai laboratorium pemerintah dan swasta (Depkes, 2007).
4. Akurasi atau ketepatan adalah kemampuan untuk menggambarkan kedekatan nilai pengukuran dengan nilai benar (*true value*). Ketepatan menunjukkan seberapa dekat antara nilai suatu hasil dengan nilai hasil sebenarnya (Vis & Huisman, 2016).
5. Presisi adalah kemampuan untuk menyerahkan hasil yang sama pada setiap pengukuran pengulangan pemeriksaan sampel. Presisi yang tepat atau dikenal sebagai reproduktivitas/pengulangan biasanya terdiri dari satu putaran tunggal dari 20 pengukuran dan dilaporkan sebagai KV. Koefisien variasi didasarkan pada pengukuran tunggal yang diulang setiap hari selama

- 20 hari dan berpengaruh dengan kesalahan acak. Kontrol kualitas yang stabil dapat digunakan untuk menetapkan KV (Vis & Huisman, 2016).
6. Kesalahan acak diwujudkan sebagai suatu distribusi hasil pengukuran dari penetapan yang diulang sekitar \bar{x} sampel dan SD secara acak didistribusikan pada nilai yang lebih tinggi dan lebih rendah.
 7. Kesalahan sistematik menyebabkan akurasi hasil pemeriksaan kurang baik, penyebab terjadinya adalah metode pemeriksaan yang dipakai, pipet yang sudah tidak akurat, reagensia yang rusak atau salah dalam melarutkannya, panjang gelombang yang tidak tepat, kesalahan ini tidak dapat dikurangi dengan pengukuran berulang.
 8. Kesalahan kasar ditimbulkan oleh kesalahan manusia atau peralatan dan tergantung pada pengaruh jangka pendek atau jangka panjang, dapat bersifat sistematik atau acak.
 9. Interpretasi hasil proses kontrol kualitas perlu memperhatikan nilai \bar{x} , rentang, SD, KV, distribusi *Gaussian*, grafik *Levey-Jenning* dan *Westgard Multirules Quality Control*.
 10. Eritrosit adalah sel darah dengan bentuk cakram bikonkaf tidak berinti yang memiliki diameter 7,5-8 μ m. Eritrosit merupakan sel yang fleksibel yang mampu berubah bentuk saat memasuki mikrosirkulasi. Eritrosit memiliki siklus hidup di dalam darah tepi kira-kira 120 hari (Chandrasoma, 2006).
 11. Hemoglobin adalah protein utama didalam tubuh manusia berfungsi sebagai pengangkut O₂ ke jaringan dan media transportasi CO₂ dari jaringan tubuh ke paru-paru (Tarwoto & Wartomeh, 2008).

12. Hematokrit adalah jumlah volume (dalam mililiter) sel darah merah yang ditemukan dalam 100 ml (1 dl) darah dan dihitung dalam persentase. Pemeriksaan hematokrit bertujuan untuk mengetahui adanya hemokonsentrasi pada penderita demam DBD. Kadar hematokrit rendah sering ditemukan pada kasus anemia dan leukemia, dan peningkatan kadar ditemukan pada dehidrasi dan polisitemia vera. Peningkatan kadar hematokrit dapat mengindikasikan hemokonsentrasi, akibat penurunan volume cairan dan peningkatan sel darah merah (Purwanto, 2002; Kee, 2008).



Gambar 11. Kerangka Teori

Keterangan :

: Diteliti

: Tidak diteliti

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*. Menganalisis pematapan mutu internal pemeriksaan eritrosit, hemoglobin dan hematokrit pada alat *Abbott Ruby*.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2018, dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi (RSDM) di Surakarta.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah suatu wilayah yang terdiri dari objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2012).

Populasi pada penelitian ini adalah bahan kontrol pemeriksaan eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit pada alat *Abbott Ruby* di Laboratorium Patologi Klinik RSDM di Surakarta pada bulan Januari dan Februari 2018.

2. Sampel

Sampel merupakan sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2012). Sampel dalam penelitian ini adalah data QC bahan kontrol tinggi pemeriksaan eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit pada alat *Abbott Ruby* di Laboratorium Patologi Klinik RSDM di Surakarta pada bulan Januari dan Februari 2018.

D. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama pada penelitian ini adalah analisis hasil PMI pemeriksaan eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit pada alat *Abbott Ruby*.

E. Definisi Operasional

1. Pemantapan mutu internal merupakan kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilaksanakan oleh masing-masing laboratorium secara terus menerus untuk memperoleh hasil pemeriksaan yang tepat dan teliti. Pemantapan mutu internal dilakukan oleh laboratorium dengan melihat akurasi (d%), presisi (KV), dan SD dari hasil PMI harian.
2. *Westgard multirules quality* adalah suatu kriteria penetapan apakah hasil pemeriksaan laboratorium terkendali dengan kontrol atau keluar kendali dikembangkan oleh *Dr. James O, Westgard* berdasarkan konsep statistik, simbol aturan kontrol $\wedge L$ (\wedge : Jumlah serum kontrol atau singkatan statistik, L: batas kendali atau kontrol limit). Terdapat aturan yang dikemukakan oleh *Westgard*:

- a. Aturan 1-3s : satu nilai kontrol berada diluar 3 SD, merupakan ketentuan penolakan dan menunjukkan adanya kesalahan acak.
- b. Aturan 1-2s : satu nilai kontrol berada diluar 2 SD, merupakan ketentuan peringatan dan menunjukkan adanya kesalahan acak.
- c. Aturan 2-2s : dua nilai kontrol berturut-turut berada diluar 2 SD pada sisi sama, merupakan ketentuan penolakan dan menunjukkan adanya kesalahan sistematis.
- d. Aturan R-4s : dua nilai kontrol berturut-turut berada diluar 2 SD pada sisi yang berbeda, merupakan ketentuan penolakan dan menunjukkan adanya kesalahan sistematis.
- e. Aturan 4-1s : empat nilai kontrol berturut-turut berada diluar 1 SD pada sisi yang sama, merupakan ketentuan penolakan dan menunjukkan adanya kesalahan sistematis.
- f. Aturan 10x : sepuluh nilai kontrol berturut-turut berada pada sisi yang sama, merupakan ketentuan penolakan dan menunjukkan adanya kesalahan sistematis.

3. Eritrosit

- a) Definisi : sel darah dengan bentuk cakram bikonkaf tidak berinti yang memiliki diameter 7,5-8 μ m
- b) Alat : Abbott Ruby
- c) Metode : full optik 3 dimensi
- d) Skala : Rasio
- e) Satuan : juta/ μ L

f) Harga rujukan : 4,5-6,5 juta/ μ L (pria), 3,8-4,8 juta/ μ L (wanita)

4. Hemoglobin

a) Definisi : Protein utama di dalam tubuh manusia berfungsi sebagai pengangkut O₂ ke jaringan dan media transportasi CO₂ dari jaringan tubuh ke paru-paru

b) Alat : Abbott Ruby

c) Metode : Hemoglobinometry Cyanide free

d) Skala : Rasio

e) Satuan : g/dl

f) Harga rujukan : 14-18 g/dl (pria), 12-16 (wanita)

5. Hematokrit

a) Definisi : jumlah volume (dalam mililiter) sel darah merah yang ditemukan dalam 100 ml (1 dl) darah dan dihitung dalam persentase

b) Alat : Abbott Ruby

c) Metode : *Flowcytometri*

d) Skala : Rasio

e) Satuan : %

f) Harga rujukan : 40-50% (pria), 35-45% (wanita)

F. Alat dan Bahan

1. Bahan
 - a. Bahan kontrol *Abbott Ruby*
 - b. Strip kontrol *Quick Check*
 - c. Strip tes *Quick Check*
 - d. Reagent HGB/ NOC *lyse*
 - e. Reagent *Diluent/Sheath*
 - f. *Enzymatic cleaner*
2. Alat
 - a. *Kit Quick Check*
 - b. *Cell Dyn Ruby*
 - c. Rak tabung
 - d. Spuit 3 ml
 - e. Kipas alkohol 70%

G. Prosedur Penelitian

1. Alat *Abbott ruby*
 - a. Cara kerja :
 - 1) Cara menghidupkan alat :
 - a) Tekan agak lama *power data module* (sebelah kanan alat).
 - b) Tekan tombol *power* pada monitor, jika status alat *unitialized*, maka tekan F12 sampai *initialized*.
 - c) Tunggu hingga status alat *initialized*.
 - d) Ganti *log On* menjadi "Admin".

- e) Tekan F12 untuk *Run/Prime*.
 - f) Tunggu hingga status alat *Ready*.
 - g) Alat siap digunakan.
- 2) Menjalankan *background*
- a) Pilih *background* dari menu *Spesimen ID* atau *QCID* dalam menu *next open tube entry*. Tekan *touch plate* untuk memulai *run background*.
 - b) Pastikan *background* masuk dalam *range* (tulisan berwarna putih) sebelum *run* kontrol dan pasien. Nilai *background* masuk kriteria :
 - $WOC \leq 0,10$ $Hemoglobin \leq 0,10$
 - $Platelet \leq 5,0$ $Red\ blood\ cell \leq 0,02$
 - $NOC \leq 0,10$
- 3) Prekalibrasi
- a) Lakukan perawatan sesuai jadwal sebelum kalibrasi.
 - b) Gunakan selalu reagen *Abbott*.
 - c) *Run* presisi, pada *open* dan *close mode* dengan cara masuk ke menu *calibration, quick precision check*.
 - d) Pastikan % KV masuk dalam *range*.

Tabel 3. Range KV

Parameter	% KV Limit
WOC	$\leq 2,4 \%$
NOC	$\leq 2,8 \%$
RBC	$\leq 1,8 \%$
HGB	$\leq 1,4 \%$
MCV	$\leq 0,8 \%$
PLT	$\leq 3,8 \%$

Sumber : Abbott, 2006

Keterangan : KV : Koefisien variasi, WOC : *WBC optical count*,
NOC : *Nucleated optical count*, RBC: *Red Blood Cell*, HGB : *Hemoglobin*, MCV : *Mean corpuscular volume*, PLT : *Platelet*

4) AUTO KALIBRASI – *OPEN MODE*

- a) Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- b) Pastikan alat dalam keadaan *open mode*, jika alat pada keadaan *close mode* pilih menu F11, kemudian tekan *select open*.
- c) Pilih *calibration*, kemudian *auto – calibration wizard* pada *drop down* menu. Kotak dialog *auto – calibration wizard* akan terbuka.
- d) Pilih *next>* dan *pre – calibration reagen / waste*, kotak dialog akan terbuka dan ikuti petunjuk.
- e) Pilih *next>* dan *pre-calibration precision check status*, periksa untuk parameter yang akan dikalibrasi, pastikan semuanya di dalam range (PASS). Hasil presisi tidak boleh lebih dari 24 jam.
- f) Pilih *next>* dan dialog *pre-calibration background check status* akan terbuka, mulai dengan siklus *auto background*. Setelah selesai ada informasi pada layar monitor.
- g) Pastikan kolom *result* mengindikasikan PASS, perhitungan *background in range*.
- h) Pilih *return background* jika parameter ada yang failed.
- i) Tekan *next>* dan *calibration set up*. Baca informasi pada layar moitor dan ikuti instruksi.
- j) Pilih *next*, masukkan spesimen ID untuk *open mode* di *NOTE*.
- k) Jalankan 6 – 10 sampel darah normal di *open mode*.

- l) Pindah ke *closed mode* dan jalankan 6 – 10 sampel darah normal.
Untuk *reject run* bisa dikosongkan kotak kecil di sebelah kanan.
 - m) Evaluasi hasil *closed/open mode bias result*.
 - n) Pilih *finish*, kemudian *dialog box* akan menyatakan *auto calibrate completed successfully*.
 - o) Tekan *finish*, kemudian *close*.
- 5) Memasukkan nilai kalibrator
- a) Tekan *next>* dan *calibration set up* (untuk melihat nilai dari kalibrasi alat). Baca informasi dan ikuti instruksinya.
 - b) Masukkan nilai kalibrator.
 - c) Berikan tanda “V” pada parameter yang akan diisi.
 - d) Tekan *enter* untuk menyimpan data setelah mengisi nilai terakhir.
 - e) Tekan *next>* dan kotak *auto – calibration data view* terbuka. Kolom *Run#* akan menampilkan jumlah *run* yang sudah ditentukan pada layar *calibration setup – reference for calibration*
 - *Accepted Run# X/x* adalah *run* yang dikonfirmasi dan akan bertambah setiap waktu jika *run* sudah lengkap.
 - *Number of run# x/X* sudah di program pada layar sebelumnya. *Calibration setup – reference values for calibrator*.
 - f) Baca instruksi pada kotak dialog *auto – calibration data view run* spesimen.

- g) Ikuti instruksi pada *package insert* kalibrator untuk prosedur *handling* dan *mixing* spesimen.
- h) Buka tutup *vial* kalibrator.
- i) Taruh *vial* kalibrator di bawah *open mode probe*.
- j) Tekan *touch plate* untuk aspirasi spesimen.
- k) Tunggu status instrumen sampai *ready* jika *run* sudah selesai.
- l) Teruskan *run* kalibrasi hingga replikasi *run* sudah lengkap.
- m) Review data kalibrasi, tekan *next>* jika kalibrasi dapat diterima.

Untuk me – *reject run* :

- Hilangkan centang “V” di *box* kiri *calibration ID*.
- *Run* lagi untuk melengkapi jumlah *run* sudah lengkap.

n) Tekan *finish* setelah keluar *dialog box*.

6) *Running control*

- a) Hangatkan kontrol di suhu ruang minimal ½ jam.
- b) Lihat setelah status alat *ready*, tekan F11 – *select open*.
- c) Cari QCID *files* yang akan di *run* dari *next open tube entry* (NOTE).
- d) Letakkan kontrol yang telah dihomogenisasi di bawah *probe*.
- e) Tekan *touch plate* untuk aspirasi sampel/kontrol, jika *wash block* sudah turun lepaskan tabung dan tutup kembali.
- f) Lihat hasil, bandingkan dengan *range*. Pastikan nilai kontrol masuk dalam *range* (tulisan berwarna putih).

7) *Running sample*

- a) *Open Mode*

- Tekan F11 untuk memilih *open mode* saat status alat *ready*.
- Masukkan ID sampel ke kolom *spec ID QCID*.
- Pilih pemeriksaan pada menu : *patient*
- Isi data pasien dengan cara tekan tombol *more spec info*.
- Letakkan sampel pasien yang telah dihomogenisasi di bawah *probe open mode* dan tempatkan dibawah *probe open mode*.
- Tekan *touch plate* untuk aspirasi sampel.
- Lihat hasil pada *datalog* dan layar *run*, cetak hasil.

b) *Closed Mode*

- Tekan F11 untuk memilih *closed mode* saat status *ready*.
- Tekan F11 – *start loader*.
- Lihat hasil pada *datalog* dan layar *run*, cetak hasil.

Catatan :

- Jika ada *flagging* “FWBC” *running* dengan *test selection* “CBC + NOC”.
- Jika ada *flagging* “RRBC” *running* dengan *test selection* “CBC + RRBC”.
- Jika ada hasil pasien “>>>>>”, *run* ulang dengan dilusi (NaCl) atau Dil/*Sheath*).

8) Perawatan harian

- a) Masuk menu 6001 – *auto clean* pada *display* alat, sentuh menu *auto clean*.
- b) Siapkan 2 ml *enzymatic cleaner* dalam tabung kosong.

- c) Pegang tabung di bawah *probe*, *probe* harus sampai di dasar tabung, kemudian sentuh tombol *auto clean* dan tunggu sampai terdengar suara *beep* dan *probe* tertarik ke atas (kurang lebih 30 detik).
 - d) Tunggu hingga proses *auto clean* selesai, masukkan aktivitas dalam *maintenance log* kemudian keluar dari menu *auto clean*.
 - e) Jalankan *background* untuk memastikan alat sudah siap dipakai kembali.
- 9) Perawatan mingguan
- a) Cara I :
 - Sentuh tombol *clean loader component*
 - Sentuh tombol *disable analyzer*
 - Buka *cover* prosesor jika pada layar sudah tertera kata *maintenance*.
 - Bersihkan *tray sample loader* dengan kain kanebo/*cotton buds* yang sudah dibasahi dengan larutan 0,5% *sodium hipoclorit*.
 - Bersihkan rak sampel *loader* dengan kain kanebo/*cotton buds* yang sudah dibasahi dengan larutan 0,5% *sodium hipoclorit*, kemudian bersihkan kembali dengan kain kanebo/*cotton buds* yang sudah dibasahi dengan *aquadestilata*.
 - Kembalikan *cover* prosesor pada tempatnya setelah selesai.
 - Sentuh tombol *enable analyzer*, kemudian *lof task complete*.
 - b) Cara II :
 - Sentuh tombol *inspect syringe*.

- Buka *cover* yang terletak di depan sebelah kanan alat.
- Periksa jika ada kebocoran *syringe* atau garam pada *syringe* secara visual. Jika *syringe* bergaram maka lakukan *as needed maintenance* dengan cara pada menu *maintenance*, sentuh tombol *as needed* kemudian *clean or replace syringe*.
- Tutup kembali *cover* depan jika tidak ada kerusakan apapun pada *syringe*. Sentuh *log task complete*, kemudian sentuh *enable analyzer* untuk mengembalikan alat dalam keadaan *ready*.

10) Mematikan Alat

- a) Tekan menu file, pilih menu shutdown maka *alat* akan mati dengan sendirinya.
- b) Matikan layar monitor.

11) *Set Up Printer* (AUTO / MANUAL)

- a) Pilih *setup, customize printed report*
- b) Pilih menu *all specimen* pada *auto print specimen result* untuk mengaktifkan cetakan otomatis, jika ingin mencetak manual pilih *none*.

12) *Set Up Printer* INTERPRETASI LAPORAN

- a) Pilih *setup, customize printed report*
- b) Pilih *all specimen* pada menu *print interpretive report* jika ingin laporan interpretasi terlihat di hasil pasien.

- c) Pilih *none* pada menu *print interpretive report* jika ingin laporan interpretasi tidak ada di hasil pasien.

H. Sumber Data

Sumber data penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari hasil pemeriksaan PMI eritrosit, Hb, dan hematokrit dengan alat *Abbott Ruby* di laboratorium Patologi Klinik RSDM pada bulan April 2018.

I. Prosedur Penelitian

1. Tahap persiapan

Melakukan ijin penelitian kepada Kepala Instalasi Patologi Klinik RSDM di Surakarta.

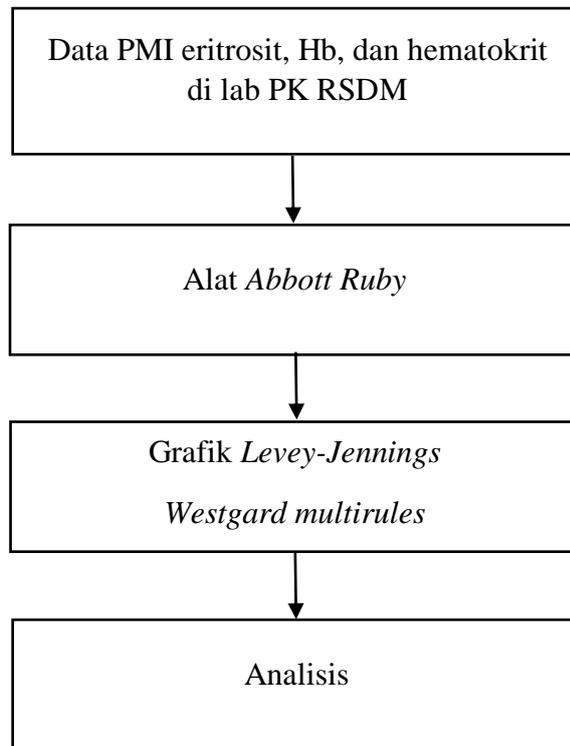
2. Tahap pelaksanaan

Melakukan pengumpulan data dari hasil PMI pemeriksaan eritrosit, Hb, dan hematokrit dengan menggunakan alat *Abbott Ruby* pada bulan April 2018.

3. Tahap penyelesaian

- a. Pengolahan dan analisis data
- b. Penyusunan laporan

J. Alur Penelitian



Gambar 12. Alur penelitian

K. Pengolahan dan Analisis data

Pengolahan dan analisis data serta observasi tentang PMI pemeriksaan eritrosit, Hb, dan hematokrit dengan alat *Abbott ruby*, kemudian mencatat hasil pemeriksaan bahan kontrol pada bulan Januari, Februari, dan Maret 2018 dengan melihat dokumentasi hasil QC. Data hasil pemeriksaan dari alat *Abbott ruby* dari QC harian dianalisis bagaimana hasilnya, dengan dihitung rerata (*Mean*), SD, KV, kemudian dibuat grafik *Levey-Jennings* dan dievaluasi dengan menggunakan aturan *Westgard Multirules quality control*, untuk mengetahui ada tidaknya penyimpangan hasil dan mendeteksi secara dini ada tidaknya kesalahan acak maupun kesalahan

sistematik yang terjadi dalam pelaksanaan pemeriksaan (Sukorini *et al.*, 2010).

L. Jadwal Penelitian

Tabel 4. Jadwal kegiatan penelitian

No	Kegiatan	Nov' 17	Des' 17	Jan' 18	Feb' 18	Apr' 18	Jun' 18	Jul' 18
1	Konsultasi judul dan konsultasi proposal	X	X	X				
2	Pengumpulan proposal				X			
3	Penelitian dan pengambilan data					X		
4	Pengolahan dan analisis data					X	X	
5	Ujian skripsi							X

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Eritrosit

Hasil penelitian didapatkan nilai KV kontrol eritrosit pada alat Abbott Ruby dari bulan Januari dan Februari 2018 adalah :

Tabel 5. Hasil *mean* (rerata), SD, dan KV kontrol tinggi Eritrosit alat Abbot Ruby

No	Bulan	Abbott Ruby		
		Rerata (μL)	SD	KV(%)
1	Januari 2018	5,22	0,02	0,36
2	Februari 2018	5,12	0,04	0,79

Keterangan : KV : Koefisien Variasi, SD : Standar Deviasi, μL : Mikroliter, % : persentase, Berdasarkan Tabel 5, didapatkan hasil nilai KV alat Abbott Ruby pada bulan Januari 2018 sampai dan Februari 2018 yaitu (0,36% ; 0,79%), nilai KV tertinggi yaitu 0,79% pada bulan Februari 2018 dan terendah 0,36% pada bulan Januari 2018.

Hasil akurasi atau bias (d%) dari kontrol eritrosit pada alat Abbott Ruby bulan Januari dan Februari 2018 adalah :

Tabel 6. Hasil akurasi atau bias (d%) alat Abbott Ruby kontrol high eritrosit

No	Bulan	Abbott ruby			
		Rerata (Rentang 2SD (μL))	Rerata pengukuran (μL)	Simpulan	d (%)
1	Januari 2018	5,32 (4,72 – 5,92)	5,22	Masuk dalam rentang	-0,02
2	Februari 2018	5,33 (4,73 – 5,93)	5,12	Masuk dalam rentang	-0,04

Keterangan : SD : Standar Deviasi, μL : Mikroliter, d% : nilai bias.

Berdasarkan Tabel 6, kontrol eritrosit didapatkan hasil untuk nilai bias (d%) atau akurasi dari alat Abbott Ruby dengan simpulan semua nilai bias dari

bulan Januari 2018 dan Februari 2018 masuk dalam rentang kontrol, dengan rentang bias (d%) antara -0,02% sampai dengan -0,04% dari kontrol .

2. Hemoglobin

Dari hasil penelitian didapatkan nilai KV kontrol tinggi hemoglobin pada alat Abbott Ruby bulan Januari dan Februari 2018 adalah :

Tabel 7. Hasil *mean* (rerata), SD, dan KV kontrol tinggi Hemoglobin alat Abbot Ruby

No	Bulan	Abbot Ruby		
		Rerata (g/dl)	SD	KV (%)
1	Januari 2018	15,78	0,07	0,45
2	Februari 2018	15,89	0,10	0,65

Keterangan : SD : Standar Deviasi, KV: Koefisien Variasi, g : gram, dl : desiliter, % : persentase.

Berdasarkan Tabel 7, didapatkan nilai KV kontrol hemoglobin alat Abbott Ruby dari bulan Januari 2018 dan Februari 2018 yaitu (0,45% ; 0,65%) nilai KV tertinggi yaitu 0,65% pada bulan Februari 2018 dan terendah 0,45% pada bulan Januari 2018.

Hasil akurasi atau bias (d%) dari kontrol hemoglobin pada alat Abbott Ruby bulan Januari dan Februari 2018 adalah :

Tabel 8. Hasil akurasi atau bias (d%) alat Abbott Ruby kontrol tinggi hemoglobin

No	Bulan	Abbott ruby			
		Rerata (Rentang 2SD (g/dl))	Rerata pengukuran (g/dl)	Simpulan	d (%)
1	Januari 2018	15,8 (14,2 – 17,4)	15,8	Masuk dalam rentang	0
2	Februari 2018	16,0 (14,4 – 17,6)	15,9	Masuk dalam rentang	-0,01

Keterangan : SD : Standar Deviasi, d% : Nilai bias, g: gram, dl : desiliter.

Berdasarkan Tabel 8, kontrol hemoglobin didapatkan hasil untuk nilai bias (d%) atau akurasi dari alat Abbott Ruby dengan simpulan semua nilai bias

dari bulan Januari 2018 dan Februari 2018 masuk dalam rentang kontrol, dengan rentang bias (d%) antara -0,01% sampai dengan 0%.

3. Hematokrit

Dari hasil penelitian didapatkan nilai KV kontrol hematokrit pada alat Abbott Ruby bulan Januari dan Februari 2018 adalah :

Tabel 9. Hasil *mean* (rerata), SD, dan KV kontrol normal dan tinggi Hemoglobin alat Abbott ruby

No	Bulan	Abbot Ruby		
		Rerata (%)	SD	KV (%)
1	Januari 2018	40,6	0,24	0,59
2	Februari 2018	40,9	0,38	0,93

Keterangan : SD : Standar Deviasi, KV : Koefisien Variasi, % : persentase.

Berdasarkan Tabel 9, didapatkan nilai KV kontrol hematokrit alat Abbott Ruby dari bulan Januari 2018 dan Februari 2018 yaitu (0,59% 0,93%), nilai KV tertinggi yaitu 0,93% pada bulan Februari 2018 dan terendah 0,59% pada bulan Januari 2018.

Hasil akurasi atau bias (d%) dari kontrol hematokrit pada alat Abbott Ruby bulan Januari dan Februari 2018 adalah :

Tabel 10. Hasil akurasi atau bias (d%) alat Abbott Ruby kontrol tinggi hematokrit

No	Bulan	Abbott ruby			
		Rerata (Rentang 2SD (%))	Rerata pengukuran (%)	Simpulan	d (%)
1	Januari 2018	42,3 (35,3 – 49,3)	40,6	Masuk dalam rentang	-0,04
2	Februari 2018	42,3 (35,3 – 49,3)	40,9	Masuk dalam rentang	-0,03

Keterangan : SD : Standar Deviasi, d% : nilai bias, % : presentase.

Berdasarkan Tabel 10, kontrol hematokrit didapatkan hasil untuk nilai bias (d%) atau akurasi dari alat Abbott Ruby dengan simpulan semua nilai bias

dari bulan Januari 2018 dan Februari 2018 masuk dalam rentang kontrol, dengan rentang bias (d%) antara -0,03% sampai dengan -0,04%.

Hasil analisis kontrol eritrosit dengan alat Abbott Ruby *Westgard Multirules* pada bulan Januari dan Februari 2018 adalah :

Tabel 11. Hasil analisis *Westgard Multirules* untuk kontrol tinggi eritrosit dengan alat Abbott Ruby

No	Bulan	Abbott Ruby					
		<i>Westgard Multirules</i>					
		1 _{2s}	1 _{3s}	2 _{2s}	R _{4s}	4 _{1s}	10 _x
1	Januari 2018	-	-	-	-	-	-
2	Februari 2018	-	-	-	-	-	5

Berdasarkan Tabel 11, analisis *Westgard Multirules* untuk parameter eritrosit dengan menggunakan alat Abbott Ruby didapatkan hasil nilai kontrol dapat diterima semua, hanya ada 5 nilai kontrol yang masuk dalam aturan penolakan yang disebabkan oleh kesalahan sistematis (*systematic error*).

Tabel 12. Hasil analisis *Westgard Multirules* hemoglobin kontrol tinggi dengan alat Abbott Ruby

No	Bulan	Abbott Ruby					
		<i>Westgard Multirules</i>					
		1 _{2s}	1 _{3s}	2 _{2s}	R _{4s}	4 _{1s}	10 _x
1	Januari 2018	-	-	-	-	-	-
2	Februari 2018	-	-	-	-	-	-

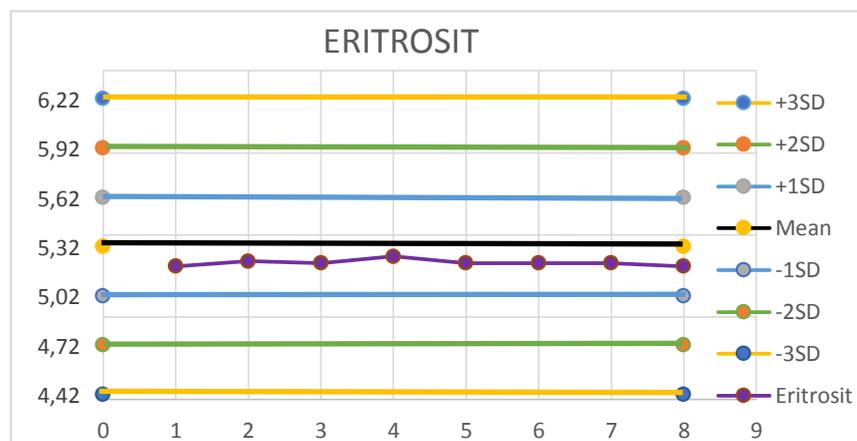
Berdasarkan Tabel 12, analisis *Westgard Multirules* untuk parameter hemoglobin dengan menggunakan alat Abbott Ruby didapatkan hasil nilai kontrol dapat diterima semua, sehingga menunjukkan tidak terdapat penolakan maupun peringatan dalam nilai kontrol tinggi.

Tabel 13. Hasil analisis *Westgard Multirules* hematokrit dengan alat Abbott Ruby

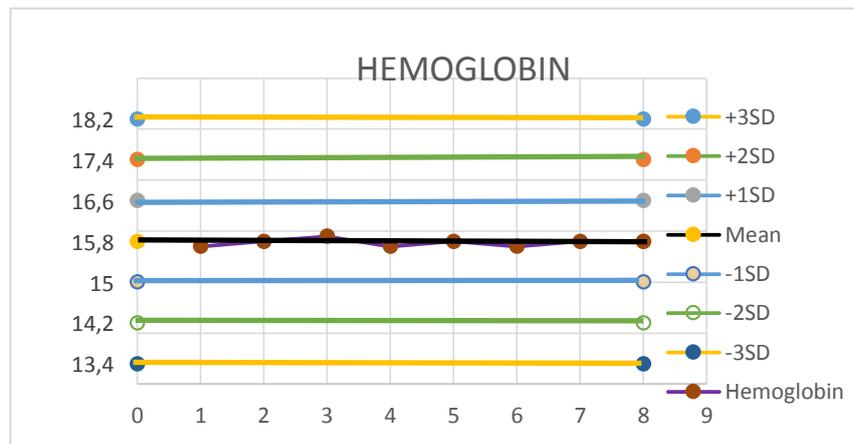
No	Bulan	Abbott Ruby					
		<i>Westgard Multirules</i>					
		1 _{2s}	1 _{3s}	2 _{2s}	R _{4s}	4 _{1s}	10 _x
1	Januari 2018	-	-	-	-	-	-
2	Februari 2018	-	-	-	-	-	5

Berdasarkan Tabel 13, analisis *Westgard Multirules* untuk parameter hematokrit dengan menggunakan alat Abbott Ruby didapatkan hasil nilai kontrol dapat diterima semua, sehingga menunjukkan tidak terdapat penolakan maupun peringatan dalam nilai kontrol tinggi.

Grafik *Levey Jenning* kontrol tinggi eritrosit bulan Januari 2018 dengan alat Abbott Ruby

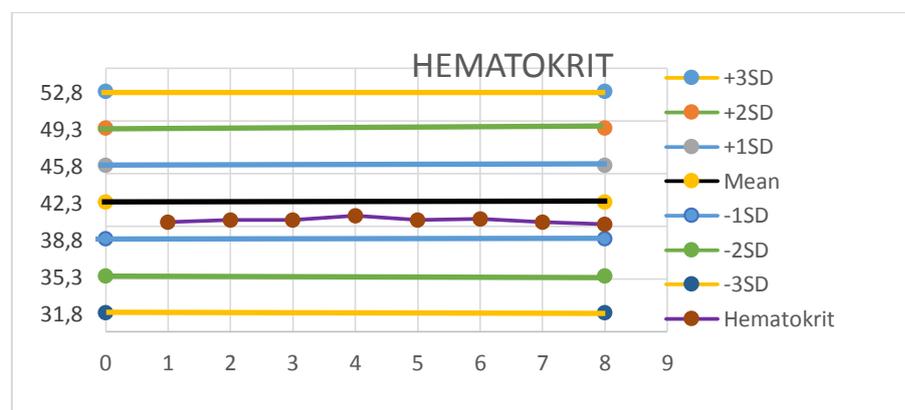
**Gambar 13. Grafik *Levey jenning* kontrol tinggi eritrosit bulan Januari 2018**

Berdasarkan Gambar 13, grafik *Levey Jenning* untuk parameter eritrosit bulan Januari 2018 menunjukkan hasil lot di bawah dari nilai rata – rata tetapi kurang dari -1SD dengan grafik penurunan dan peningkatan yang tidak terlalu jauh.



Gambar 14. Grafik *Levey jennig* kontrol tinggi hemoglobin bulan Januari 2018

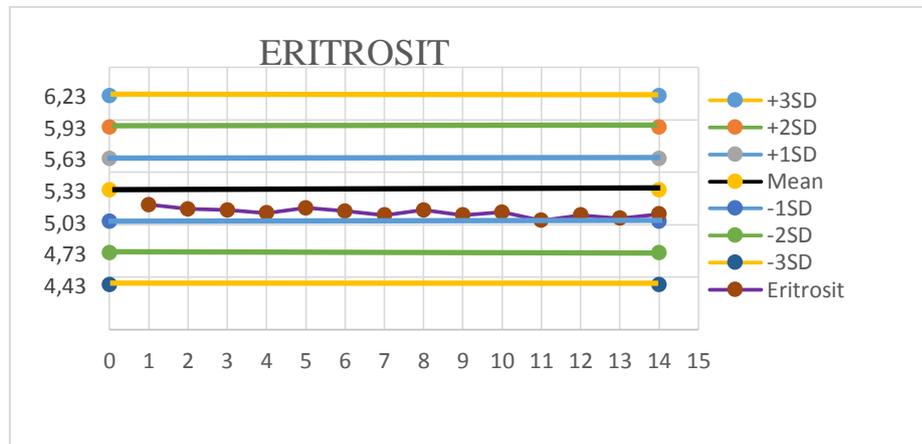
Berdasarkan Gambar 14, grafik *Levey Jenning* untuk parameter hemoglobin 2018 menunjukkan hasil setara dengan rata – rata atau lot.



Gambar 15. Grafik *Levey jennig* kontrol tinggi hematokrit bulan Januari 2018

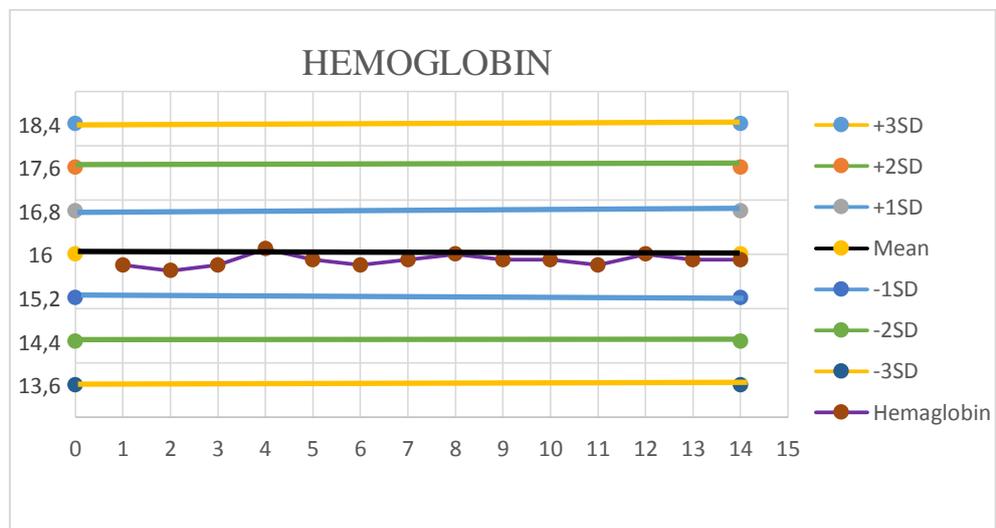
Berdasarkan Gambar 15, grafik *Levey Jenning* untuk parameter hematokrit bulan Januari 2018 menunjukkan hasil lot dibawah dari nilai rata

– rata tetapi kurang dari -1SD dengan grafik penurunan dan peningkatan yang tidak terlalu jauh.



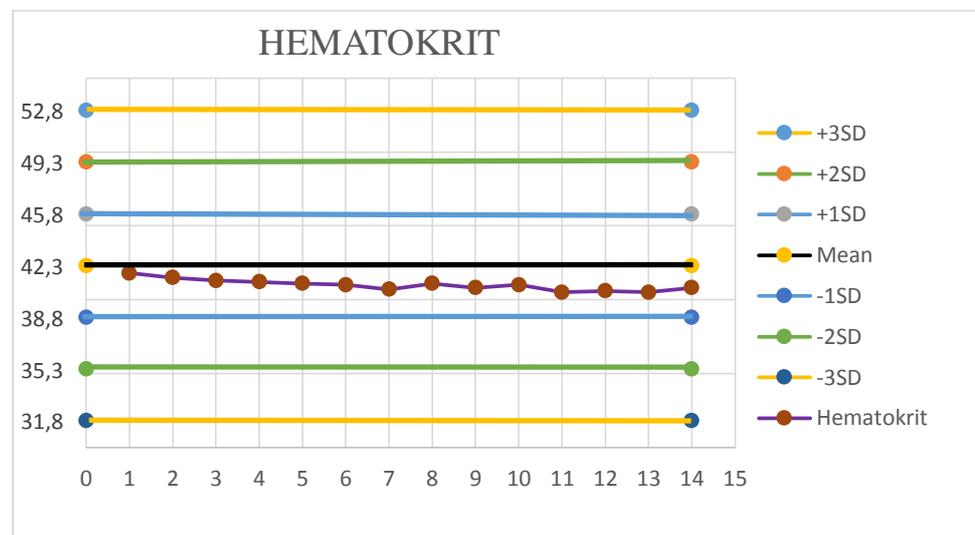
Gambar 16. Grafik Levey jennning kontrol tinggi eritrosit bulan Februari 2018

Berdasarkan Gambar 16, grafik *Levey Jenning* untuk parameter eritrosit bulan Februari 2018 menunjukkan hasil lot dibawah dari nilai rata – rata dan beberapa lot berada pada -1SD dengan grafik penurunan dan peningkatan yang tidak terlalu jauh.



Gambar 17. Grafik Levey jennning kontrol tinggi hemoglobin bulan Februari 2018

Berdasarkan Gambar 17, grafik *Levey Jenning* untuk parameter hemoglobin bulan Februari 2018 menunjukkan hasil lot setara dari nilai rata – rata dengan grafik penurunan dan peningkatan yang tidak terlalu jauh.



Gambar 18. Grafik *Levey jennning* kontrol tinggi hematokrit bulan Februari 2018

Berdasarkan Gambar 18, grafik *Levey Jenning* untuk parameter hematokrit bulan Februari 2018 menunjukkan hasil lot dibawah nilai rata – rata dengan grafik penurunan dan peningkatan yang tidak terlalu jauh tetapi tidak menyentuh -1SD.

B. Pembahasan

Nilai rujukan untuk pemeriksaan kontrol eritrosit, hemoglobin, hematokrit pada periode kontrol yang dipakai adalah nilai target dari serum kontrol tinggi dengan lot yang sama untuk alat Abbott Ruby selama dua bulan. Kontrol yang dipakai yaitu untuk kontrol tinggi eritrosit dengan nilai target 5,32 μL , nilai rentang 4,72 - 5,92 μL pada bulan Januari, nilai target

5,33 μL , nilai rentang 4,73 – 5,93 μL pada bulan Februari, kontrol tinggi hemoglobin dengan nilai target 15,8 g/dl, nilai rentang 14,2 – 17,4 g/dl pada bulan Januari, nilai target 16 g/dl, nilai rentang 14,4 – 17,6 g/dl pada bulan Februari, dan kontrol tinggi hematokrit dengan nilai target 42,3 %, nilai rentang 35,5 – 49,3 % pada bulan Januari, nilai target 42,3 %, nilai rentang 35,3 – 49,3% pada bulan Februari, nilai target 32,4%. Untuk evaluasi kontrol menggunakan aturan kontrol tidak melebihi batas peringatan yaitu $\pm 2\text{SD}$ dan tidak melebihi batas kontrol yaitu $\pm 3\text{SD}$.

Pada tabel 5. Didapatkan hasil untuk nilai rerata, SD, dan KV, untuk kontrol tinggi eritrosit alat Abbott Ruby nilai KV selama dua bulan dari Januari 2018 dan Februari 2018, hasilnya tidak melebihi batas KV maksimum yang ditetapkan Vis & Huisman 2016, yaitu sebesar 1,60%. Sedangkan pada tabel 7. Didapatkan hasil untuk nilai rerata, SD, dan KV, untuk kontrol tinggi hemoglobin alat Abbott Ruby nilai KV selama dua bulan dari Januari 2018 dan Februari 2018, hasilnya tidak melebihi batas KV maksimum yaitu 1,43% dan pada tabel 9. Didapatkan hasil untuk nilai rerata, SD dan KV, untuk kontrol tinggi hematokrit alat Abbott Ruby nilai KV selama dua bulan dari Januari 2018 dan Februari 2018, hasilnya tidak melebihi batas KV maksimum yang ditetapkan yaitu 1,35%.

Nilai presisi dilihat dengan melihat konsistensi hasil pemeriksaan yaitu kedekatan hasil dari beberapa pemeriksaan bahan kontrol yang sama. Presisi atau ketelitian sering dinyatakan sebagai impresi (ketidaktelitian). Semakin kecil nilai KV (%) maka semakin teliti alat atau sistem

pemeriksaan tersebut dan sebaliknya (Wijono *et al.*, 2004). Jika dilihat hasil nilai KV dari masing – masing pemeriksaan dari alat Abbott Ruby, pada bulan Januari memiliki hasil presisi dari ketiga parameter darah lebih rendah dibandingkan dengan bulan Februari. Faktor – faktor yang mempengaruhi antara lain : alat, metode pemeriksaan, volume/kadar bahan yang diperiksa, waktu pengulangan, dan tenaga pemeriksa (Sukorini *et al.*, 2010). Ketelitian hasil yang baik memerlukan reagensia dan peralatan yang berkualitas, pelaksanaan pemeriksaan oleh petugas analis kesehatan yang terlatih dan terampil. Faktor lain yang menyebabkan rendahnya ketelitian hasil pemeriksaan disebabkan oleh kesalahan acak yang dapat terjadi, diantaranya karena kepekaan suhu pengukuran, arus listrik, waktu inkubasi pemeriksaan yang tidak tepat dan proses pemeriksaan. Kesalahan ini tidak dapat dihilangkan tetapi dapat dikurangi sampai batas tertentu dengan cara melakukan pemeriksaan dengan teliti dan menggunakan alat serta reagensia dengan baik dan benar, serta prosedur pemeriksaan yang benar sesuai SOP yang berlaku (Muslim, 2010).

Selain melihat tingkat presisi dan impresisi, dilihat juga tingkat ketepatan atau akurasinya. Akurasi adalah kedekatan hasil pemeriksaan dengan nilai yang sebenarnya yaitu nilai kontrol/ rujukan/ rentang yang telah ditentukan. Akurasi atau inakurasi (ketidaktepatan) dinilai dari hasil pemeriksaan bahan kontrol yang dihitung sebagai nilai bias (%). Nilai bias dapat positif atau negatif, nilai positif menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari seharusnya dan nilai negatif menunjukkan nilai yang lebih rendah dari

nilai seharusnya (Wijono *et al.*, 2004; Linnet & Boyd, 2006). Akurasi dipakai untuk menilai adanya kesalahan acak dan kesalahan sistematis atau keduanya (total). Jika dilihat dari tabel 6, 8, dan 10 dapat disimpulkan bahwa hasil pemeriksaan bahan kontrol masuk dalam rentang nilai kontrol, yang berarti alat Abbott Ruby memiliki akurasi (ketepatan) tinggi dilihat dari nilai bias (%) dari ketiga parameter selama dua bulan masuk dalam nilai rentang yang telah ditetapkan sehingga nilai akurasi dari alat Abbott Ruby tinggi atau memiliki nilai inakurasi yang rendah .

Kemudian setelah menghitung nilai rerata, SD, KV dan bias (d%) tahap selanjutnya membuat grafik *Levey Jenning* dan menganalisis data dengan aturan *Westgard Multirules*. Pada tabel 11 dan 13 dari kedua bulan menunjukkan hasil analisis dengan alat Abbott Ruby menurut aturan *Westgard Multirules* dalam grafik *Levey Jenning* hasil yang didapatkan 10 nilai kontrol yang masuk dalam aturan penolakan (10x) dan tidak ada yang masuk dalam aturan peringatan. Kesalahan 10x (penolakan) dapat diminimalisir dengan mengecek suhu alat maupun suhu ruang, mengontrol reagen, melakukan cleanser terhadap alat dan QC berulang. Pada gambar 13 untuk parameter eritrosit pada bulan Januari lot berada di bawah nilai rata – rata (*Mean*) tetapi kurang dari -1SD, gambar 14 untuk parameter hemoglobin lot berada pada garis rata – rata (*Mean*) dan untuk gambar 15 parameter hematokrit lot berada pada garis tengah antara rata – rata (*Mean*) dengan -1SD sedangkan gambar 16 untuk bulan Februari parameter eritrosit lot berada pada -1SD, gambar 17 parameter hemoglobin lot berada pada

garis rata – rata (*Mean*) dan untuk gambar 18 parameter hematokrit lot berada pada garis tengah antara rata – rata (*Mean*) dengan $-1SD$. Kesalahan sistematis yang berhubungan dengan akurasi, dilihat dengan adanya perubahan rerata dari nilai kontrol. Perubahan bisa bertahap (*trend*) dan tiba – tiba (*shift*). Kesalahan sistematis adalah kesalahan yang terus menerus dengan pola yang sama. Hal ini dapat disebabkan oleh standar, kalibrasi, instrumentasi yang tidak baik. Kesalahan sistematis dapat diminimalkan dengan mematuhi :

1. Kalibrasi instrumen analitik dan non analitik secara berkala.
2. Penggunaan metode kalibrasi yang tepat.
3. Penggunaan metode pemeriksaan yang direkomendasikan.
4. Pemeliharaan alat secara berkala.
5. Penyimpanan bahan kontrol, standar dan kalibrator yang tepat.

Berdasarkan hasil analisis dengan aturan *Westgard Multirules* dalam grafik *Levey Jennings* dan melihat dari letak lot grafik, alat *Abbott Ruby* untuk pemeriksaan eritrosit dan hematokrit pada bulan Februari 2018 ditemukan nilai kontrol yang masuk dalam aturan penolakan yang disebabkan karena laboratorium RSDM tidak menggunakan aturan *Westgard Multirules* tetapi hanya menggunakan aturan QC masuk di $2SD$, sedangkan pemeriksaan hemoglobin tidak terdapat nilai kontrol yang masuk dalam aturan peringatan maupun aturan penolakan.

Penelitian ini hanya menganalisis bagaimana hasil pemantapan mutu internal (PMI) hasil pemeriksaan eritrosit, hemoglobin dan hematokrit

dengan alat Abbott Ruby, setelah dianalisis dengan menggunakan aturan *Westgard Multirules* dalam grafik *Levey Jennings* pada bulan Januari 2018 dari ketiga parameter memiliki impresi yang lebih rendah dibandingkan dengan bulan Februari 2018 dengan tingkat inakurasi untuk pemeriksaan hemoglobin, eritrosit dan hematokrit sama – sama rendah. Nilai kontrol serum untuk parameter hemoglobin dari kedua bulan masih dapat diterima, sedangkan untuk parameter eritrosit dan hematokrit pada bulan Februari masih ditemukan nilai kontrol yang masuk dalam aturan penolakan yang disebabkan oleh kesalahan sistematik, sedangkan hasil letak lot pada grafik *Levey Jennings* terdapat beberapa pemeriksaan berada di bawah nilai rata – rata (*Mean*) yang disebabkan panjang gelombang yang tidak tepat karena menggunakan nilai target standar dari distributor alat bukan dari menghitung rata – rata dari data yang diperoleh untuk dapat menentukan kontrol normal, tinggi dan rendahnya.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan :

1. Akurasi (ketepatan) dan presisi (ketelitian) menggunakan alat Abbott Ruby tinggi.
2. Jumlah kesalahan (*error*) pemeriksaan eritrosit dan hematokrit pada bulan Februari masih cukup banyak ditemukan masuk kategori aturan penolakan (10x), sedangkan untuk pemeriksaan hemoglobin hampir tidak ada kesalahan berdasarkan aturan *Westgard Multirules*.

B. Saran

1. Pemeriksaan eritrosit, hemoglobin dan hematokrit dianjurkan untuk lebih meminimalkan kesalahan acak dan kesalahan sistematis agar hasil pemeriksaan lebih akurat lagi.
2. Pemantapan mutu internal alat Abbot Ruby lebih ditingkatkan untuk kalibrasi alat, temperatur suhu pada laboratorium, waktu inkubasi dsb.
3. Memberikan pelatihan dan pengetahuan kepada petugas laboratorium dalam evaluasi *Westgard Multirules* secara rutin, karena uji ketepatan dan ketelitian dalam kontrol serum parameter pemeriksaan merupakan salah satu pedoman yang digunakan laboratorium dalam kebijakan suatu mutu hasil pemeriksaan.

4. Masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut Abbott Ruby dengan tidak hanya menggunakan data sekunder tetapi menggunakan data primer atau alat Hematologi yang lain serta parameter pemeriksaan darah rutin yang lain selain Hb, Hct dan Eritrosit.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbott, 2006. *Cell Dyn Ruby System*. Illinois. USA.
- Acon Biotech. 2012. *Quick Chek Hb Testing User's Manual*. Hangzhou. Accreditation. Semarang.
- Azwar, A 2014. *Pengantar Administrasi Kesehatan*. Jakarta : PT. Bina Rupa Aksara.
- Chandrasoma P. 2006. *Ringkasan Patologi Anatomi*. Edisi ke – 2. Jakarta: EGC. Hlm. 230.
- Charles, J.P. Siregar & Tomy Hendrayana. 2007. *Praktik Sistem Manajemen Laboratorium Pengujian yang Baik*, Jakarta : EGC.
- Dacie & Lewis, 2011. *Practical Hematology*. Livingstone : Elsevier Churchill.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2012. *Penyelenggaraan Laboratorium Pusat Kesehatan Masyarakat*. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 037 Tahun 2012. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Jilid V. Jakarta : Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan RI. 2004. *Pedoman Praktek Laboratorium Yang Benar (Good Laboratory Practice)*. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 2007. *Pedoman Penyelenggaraan Pemantapan Mutu Eksternal Kimia Klinik, Hematologi dan Urinalisis*. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Pedoman Praktek Laboratorium Yang Benar (Good Laboratory Practice)*. Jakarta.
- Donoseputro, M & Suhendra B. 1995. *Pengantar Pemantapan Kualitas Laboratorium Klinik Boehringer Mannheim*, Jakarta.
- Gandasoebrata, R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta : Dian Rakyat.
- Hadi, A. 2007. *Pemahaman dan Penerapan ISO/IEC 17025:2005*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Himpunan Kimia Klinik Indonesia (HKKI) & Perhimpunan Dokter Spesialis Hoffbrand, A. V & Moss H. 2013. *Essential Haematology*. Ed 6. EGC. Jakarta.
- Hoffbrand, A.V., Pettit, J.E., Moss, P. A.H., 2005. *Kapita Selecta Hematology*. Terjemahan : dr. Lyana Setiawan. Jakarta: EGC.

- Huisman, A., J.Y. VIS. 2016. *Verification And Quality Control Of Routine Hematology Analyzers. International Journal of Laboratory Hematology*, 38(1), 100-109. <https://www.researchgate.net/publication/302595003>. (diakses pada tanggal 6 Desember 2017).
- Kee, J.L.F. 2008. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik* (Edisi 6). Kapoh RP, editor. Jakarta : EGC.
- Kepmenkes. 2010. *Pedoman Pemeriksaan Kimia Klinik*. Kemenkes. Jakarta.
- Keputusan Menteri Kesehatan, RI., (2007) *Standar Profesi Ahli Teknologi Laboratorium Kesehatan*. Jakarta: KeMenKes RI.
- Kiswari, Rukman. 2014. *Hematologi dan Transfusi*. Jakarta : Erlangga.
- Lee, L. E. 2003. *Implementation Of a Point Of Care – Care Satelit Laboratory In The Emergency. Departement of an Academic Medical Center. Impact on Test Turnaround Time and Patient Emergency Departement Length of Stay*. Pennsylvania. Pathol Lab Med. Vol. 127. (4) : 456 – 60.
- Linnet K. & Boyd J.C 2006. Selection and Analytical Evaluation of Method with Statistical Techniques. In: Burtis C.A, Ashwood E.A, Bruns D.E. *Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics*. 4th ed. USA: Elsevier Saunders.
- Mahode, A.A., Lestari, E., Chairlan. 2011. *Pedoman Teknik Dasar Laboratorium Kesehatan*. Edisi 2. Jakarta : EGC.
- Mengko, R. 2013. *Instrumentasi Laboratorium Klinik*. ITB : Bandung.
- Muslim, M. 2001. Pemantapan Mutu dan Hasil Analisis Laboratorium Kimia Klinik Swasta di Kalimantan Selatan. *Jurnal Manajemen Pelayanan Kesehatan*, 04(04): 239-230.
- Nahrika, L. 2012. *Analisis Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Glukosa Darah di Laboratorium Klinik Budi Sehat Surakarta*. Skripsi. Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi, Surakarta.
- Pandit A, Kolhar S, dan Patil P. 2015. *Survey on Automatic RBC Detection and Counting International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering*, 4 (1), 128- 131.
- Patologi Klinik Indonesia (PDS PATKLIN). 2006. *Clinical Laboratory*
- Purwanto. 2002. *Pemeriksaan Laboratorium Pada Penderita Demam Berdarah Dengue*. Media Litbang Kesehatan. XII : 14.
- Sabarguna, B.S. 2011. “ *Administrasi Kesehatan Masyarakat*”. Dalam Hetty Ismainar (Ed). Jakarta.
- Samsi, Jacobalis. 1992. *Manajemen Mutu Pelayanan Rumah Sakit*. Jakarta : Persi.

- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sukorini, 2010. *Pemantapan Mutu Internal Laboratorium*, Yogyakarta: Kanamedika dan Alfa Media. Hal 13 – 20.
- Sukorini, Usi, Nugroho, D.K., Rizki, M., Hendriawan P. J., B. 2010. *Pemantapan Mutu Internal Laboratorium Klinik*. Kanamedika dan Alfamedia Citra. Yogyakarta.
- Sutedjo, AY. 2009. *Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Yogyakarta : Amara Books.
- Tarwoto & Wartomeh, 2008. *Keperawatan medika bedah: Gangguan Sistem Hematologi*, Trans Info Media. Jakarta.
- Westgard, J.O. 2000. *Quality Goals, Requirements and specifications*, (online), (<http://www.westgard.com/essays> diakses tanggal 20 januari 2018).
- Westgard, J.O. 2009. *Desirable Specifications For Total Error, Imprecision and Bias Derived From Intra and Inter Individual Biologic Variation*, (online), (<http://www.westgard.com> diakses tanggal 22 Januari 2018).
- Westgard. JO. 2006. *Six Sigma Quality Design and Control*. 2nd ed. Westgard QC. Inc.
- Wijono W, Wiadnyana I.G.P, Nendroduwito D, Yamin G, Trisnawati E, & Yusnayanti L. 2004. *Pedoman Praktek Laboratorium Yang Benar (Good Laboratory Practice)*. Depkes RI. Dirjen Yanmed, Dirjen LabKes. Jakarta.
- Wintrobe, M. 2009. *Clinical Hematology*. Edisi 7. Philadelphia : Lea and Febringer.
- Wirawan, R. 2011. *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*. Jakarta: FKUI.

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 1. Surat Pengajuan Penelitian



Nomor : 313 / H6 – 04 / 26.02.2018
Lamp. : - helai
Hal : Ijin Penelitian

Kepada :
Yth. Direktur
RSUD. dr. Moewardi
Di Surakarta

Dengan Hormat,

Guna memenuhi persyaratan untuk keperluan penyusunan Tugas Akhir (TA) bagi Mahasiswa Semester Akhir Program Studi D-IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi, terkait bidang yang ditekuni dalam melaksanakan kegiatan tersebut bersamaan dengan ini kami menyampaikan ijin bahwa :

NAMA : YUNIAR AYUNINGTYAS
NIM : 07140275 N
PROGDI : D-IV Analis Kesehatan
JUDUL : Profil Pemantapan Mutu Alat *Hematology Analyzer Abbott Ruly* di Instalasi Patologi Klinik RSUD. dr. Moewardi di Surakarta

Untuk ijin penelitian tentang Profil pemantapan mutu Alat *Hematology Analyzer Abbott Ruly* di Instalasi Patologi Klinik Instansi Bapak / Ibu.

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Surakarta, 26 Februari 2018

Deleg.



Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D.

Lampiran 2. Surat Kelaikan Etik

3/7/2018 Form A2



HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
Dr. Moewardi General Hospital
RSUD Dr. Moewardi

School of Medicine Sebelas Maret University
Fakultas Kedokteran Universitas sebelas Maret



ETHICAL CLEARANCE
KELAIKAN ETIK

Nomor : 273 / III / HREC / 2018

The Health Research Ethics Committee Dr. Moewardi General Hospital / School of Medicine Sebelas Maret
 Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi / Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret

Maret University Of Surakarta, after reviewing the proposal design, herewith to certify
 Surakarta, setelah menilai rancangan penelitian yang diusulkan, dengan ini menyatakan

That the research proposal with topic :
 Bahwa usulan penelitian dengan judul

**PROFIL PEMANTAPAN MUTU ALAT HEMATOLOGI ANALYZER ABBOTT RUBY DI INSTALASI PATOLOGI KLINIK RSUD.
 DR. MOEWARDI DI SURAKARTA**

Principal investigator : Yuniar Ayuningtyas
 Peneliti Utama : 07140275N

Location of research : Laboratorium PK RSUD dr. Moewardi
 Lokasi Tempat Penelitian

Is ethically approved
 Dinyatakan layak etik

Issued on : 07 Mar 2018

Chandra
 Kabeh

Dr. Han Wajoso, dr, Sp.F, MM
 NIP. 19621022-199503 1 001



Lampiran 3. Surat Pengantar Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. MOEWARDI
 Jalan Kolonel Sutarto 132 Surakarta Kode pos 57126 Telp (0271) 634 634,
 Faksimile (0271) 637412 Email : rsmoewardi@jatengprov.go.id
 Website : rsmoewardi.jatengprov.go.id

Surakarta, 14 Maret 2018

Nomor : 393 / DIK / III / 2018
 Lampiran :-
 Perihal : Pengantar Penelitian

Kepada Yth. :
Ka. Inst. Lab. Patologi Klinik

RSUD Dr. Moewardi
 di-
SURAKARTA

Memperhatikan Surat dari Dekan FIK-USB Surakarta Nomor : 313/H6-04/26.02.2018; perihal Permohonan Ijin Penelitian dan disposisi Direktur tanggal 27 Februari 2018, maka dengan ini kami menghadapkan siswa:

Nama : Yuniar Ayuninghyas
NIM : 07140275 N
Institusi : Prodi D.IV Analisis Kesehatan FIK-USB Surakarta

Untuk melaksanakan Penelitian dalam rangka pembuatan **Skripsi** dengan judul : **"Profil Pemantapan Mutu Alat Hematology Analyzer Abbott Ruby di Instalasi Patologi Klinik RSUD Dr. Moewardi di Surakarta"**.

Demikian untuk menjadikan perkara dan atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Kepada
 Bagian Pendidikan & Penelitian,


 Ari Subaglo, E.MM
 NIP. 19660131 19503 1 002

Tembusan Kepada Yth.:
 1. Wakil Umum RSDM (sebagai laporan)
 2. Arsip
RSDM Cepat, Tepat, Aman dan Mudah

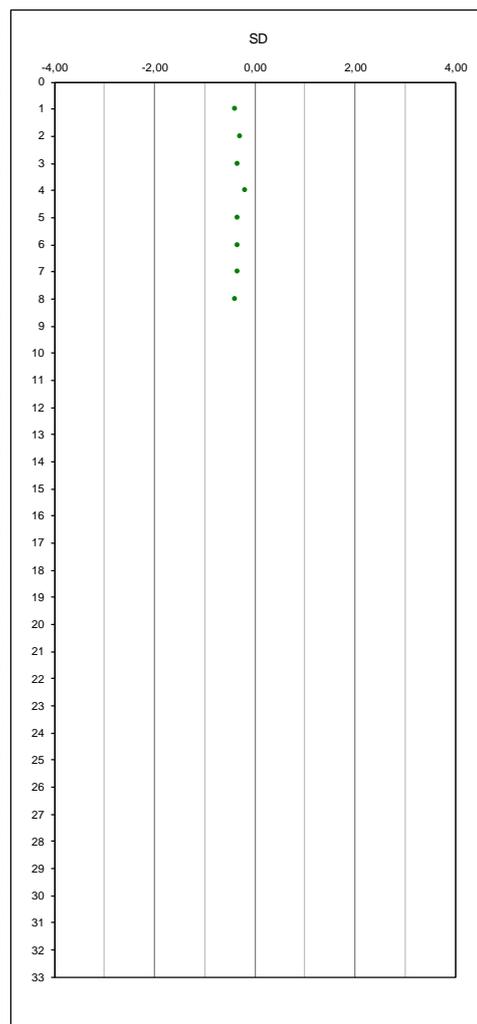
Lampiran 4. Kontrol Tinggi Grafik *Levey Jennings* Pemeriksaan Eritrosit pada alat Abbott Ruby bulan Januari

INTERNAL QUALITY CONTROL CHART

INSTITUTION	LABORATORIUM KLINIK RS DR MOEWARDI			INSTRUMENT	RUBY		
TEST NAME	RBC			CONTROL NAME	LOT H7282 EXP 19/2/18		
REAGENT	ABBOTT			TARGET VALUE	- 2S	TARGET	+ 2S
METHOD	FLOWCYTOMETRY				4,72	5,32	5,92
PERIOD	Januari-18	UNIT	X1000				

No.	DATE	C.FACTOR	R.BLANK	VALUE	ERROR
1	09/01/18			5,2	
2	10/01/18			5,23	
3	11/01/18			5,22	
4	12/01/18			5,26	
5	13/1/2018			5,22	
6	14/1/2018			5,22	
7	16/1/2018			5,22	7X
8	17/1/2018			5,2	7X
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					

AVR			5,22	
SD			0,02	
CV %			0,36	



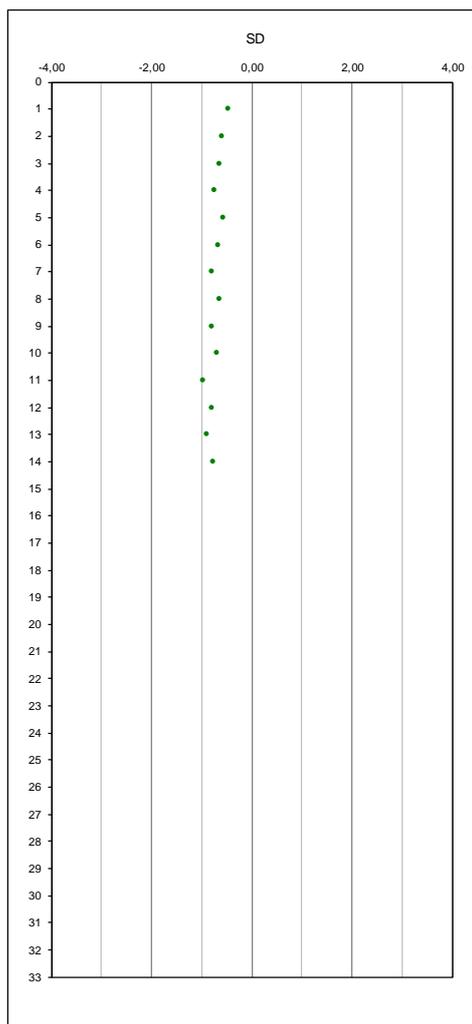
Lampiran 5. Kontrol Tinggi Grafik *Levey Jennings* Pemeriksaan Eritrosit pada alat Abbott Ruby bulan Februari

INTERNAL QUALITY CONTROL CHART

INSTITUTION	LABORATORIUM KLINIK RS DR MOEWARDI			INSTRUMENT	RUBY		
TEST NAME	RBC			CONTROL NAME	LOT H 7310 EXP 19/3/2018		
REAGENT	ABBOTT			TARGET VALUE	- 2S	TARGET	+ 2S
METHOD	FLOWCYTOMETRY				4,73	5,33	5,93
PERIOD	Februari-18	UNIT	X1000				

No.	DATE	C.FACTOR	R.BLANK	VALUE	ERROR
1	06/02/18			5,19	
2	07/02/18			5,15	
3	08/02/18			5,14	
4	09/02/18			5,11	
5	10/02/18			5,16	
6	13/02/18			5,13	
7	14/02/18			5,09	7X
8	15/02/18			5,14	7X
9	16/02/18			5,09	7X
10	20/02/18			5,12	7X 10X
11	21/02/18			5,04	7X 10X
12	22/02/18			5,09	7X 10X
13	23/02/18			5,06	7X 10X
14	24/02/18			5,1	7X 10X
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					

AVR			5,12	
SD			0,04	
CV %			0,79	



Lampiran 6. Kontrol Tinggi Grafik *Levey Jennings* Pemeriksaan

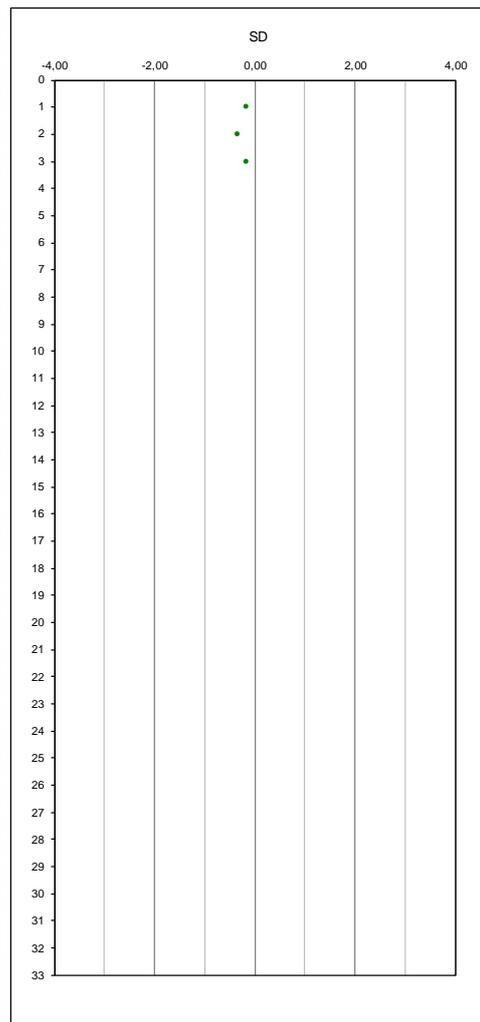
Hemoglobin pada alat Abbott Ruby bulan Januari

INTERNAL QUALITY CONTROL CHART

INSTITUTION	LABORATORIUM KLINIK RS DR MOEWARDI			INSTRUMENT	RUBY		
TEST NAME	HGB			CONTROL NAME	LOT N 7282 EXP 19/2/18		
REAGENT	ABBOTT			TARGET VALUE	- 2S	TARGET	+ 2S
METHOD	FLOWCYTOMETRY				10,7	11,9	13,1
PERIOD	Januari-18	UNIT	X1000				

No.	DATE	C.FACTOR	R.BLANK	VALUE	ERROR
1	01/03/18			11,8	
2	01/05/18			11,7	
3	01/06/18			11,8	
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					

AVR			11,77	
SD			0,06	
CV %			0,49	



Lampiran 7. Kontrol Tinggi Grafik *Levey Jennings* Pemeriksaan

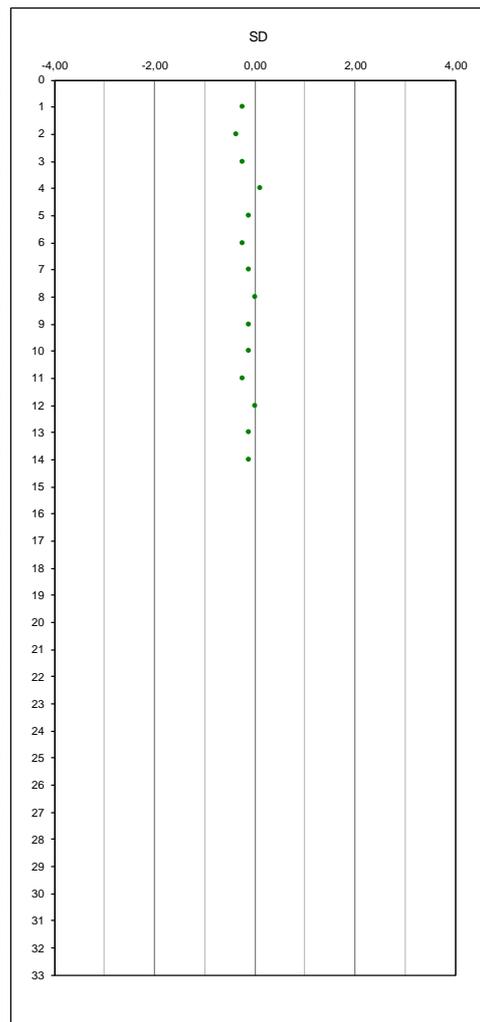
Hemoglobin pada alat Abbott Ruby bulan Februari

INTERNAL QUALITY CONTROL CHART

INSTITUTION	LABORATORIUM KLINIK RS DR MOEWARDI			INSTRUMENT	RUBY		
TEST NAME	HGB			CONTROL NAME	LOT H 7310 EXP 19/3/2018		
REAGENT	ABBOTT			TARGET VALUE	- 2S	TARGET	+ 2S
METHOD	FLOWCYTOMETRY				14,4	16	17,6
PERIOD	Februari-18	UNIT	X1000				

No.	DATE	C.FACTOR	R.BLANK	VALUE	ERROR
1	06/02/18			15,8	
2	07/02/18			15,7	
3	08/02/18			15,8	
4	09/02/18			16,1	
5	10/02/18			15,9	
6	13/02/18			15,8	
7	14/02/18			15,9	
8	15/02/18			16	
9	16/02/18			15,9	
10	20/02/18			15,9	
11	21/02/18			15,8	
12	22/02/18			16	
13	23/02/18			15,9	
14	24/02/18			15,9	
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					

AVR			15,89	
SD			0,10	
CV %			0,65	



ver.1.2 August 2001. Author : Alexander D Alvando



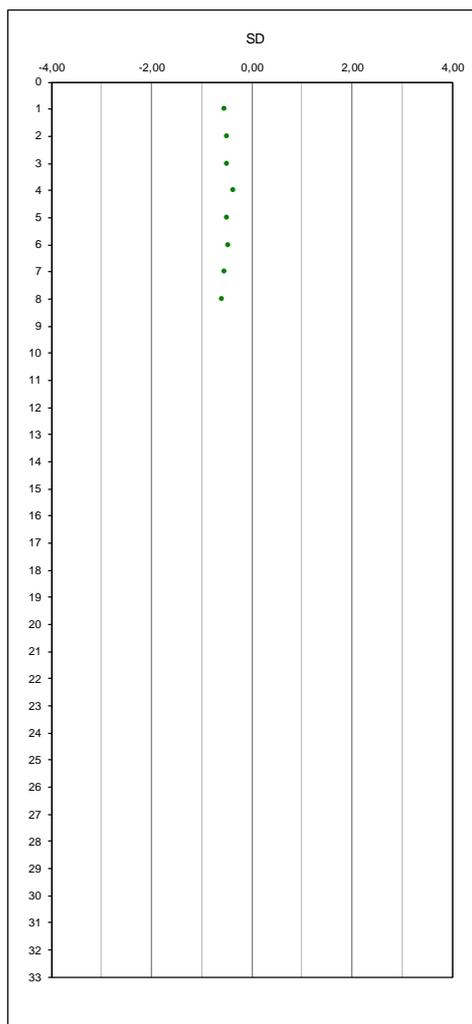
Lampiran 8. Kontrol Tinggi Grafik *Levey Jennings* Pemeriksaan Hematokrit pada alat Abbott Ruby bulan Januari

INTERNAL QUALITY CONTROL CHART

INSTITUTION	LABORATORIUM KLINIK RS DR MOEWARDI						
TEST NAME	HCT			INSTRUMENT	RUBY		
REAGENT	ABBOTT			CONTROL NAME	LOT H 7282 EXP 19/2/2018		
METHOD	FLOWCYTOMETRY			TARGET VALUE	- 2S	TARGET	+ 2S
PERIOD	Januari-18	UNIT	X1000		35,3	42,3	49,3

No.	DATE	C.FACTOR	R.BLANK	VALUE	ERROR
1	09/01/18			40,4	
2	10/01/18			40,6	
3	11/01/18			40,6	
4	12/01/18			41	
5	13/1/2018			40,6	
6	14/1/2018			40,7	
7	16/1/2018			40,4	7X
8	17/1/2018			40,2	7X
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					

AVR			40,56	
SD			0,24	
CV %			0,59	



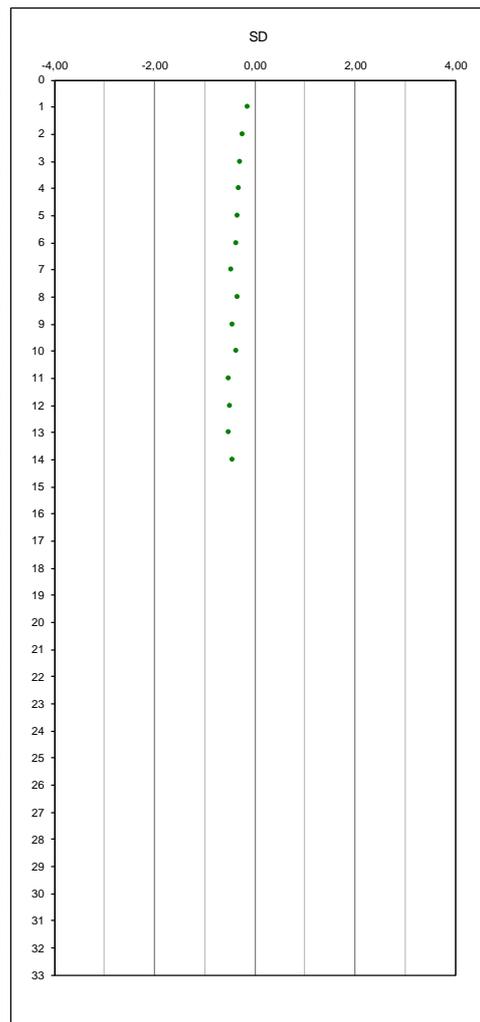
Lampiran 9. Kontrol Tinggi Grafik *Levey Jennings* Pemeriksaan Hematokrit pada alat Abbott Ruby bulan Februari

INTERNAL QUALITY CONTROL CHART

INSTITUTION	LABORATORIUM KLINIK RS DR MOEWARDI			INSTRUMENT	RUBY		
TEST NAME	HCT			CONTROL NAME	LOT H 7310 EXP 19/3/2018		
REAGENT	ABBOTT			TARGET VALUE	- 2S	TARGET	+ 2S
METHOD	FLOWCYTOMETRY				35,3	42,3	49,3
PERIOD	Februari-18	UNIT	X1000				

No.	DATE	C.FACTOR	R.BLANK	VALUE	ERROR
1	06/02/18			41,8	
2	07/02/18			41,5	
3	08/02/18			41,3	
4	09/02/18			41,2	
5	10/02/18			41,1	
6	13/02/18			41	
7	14/02/18			40,7	7X 7T
8	15/02/18			41,1	7X
9	16/02/18			40,8	7X
10	20/02/18			41	7X 10X
11	21/02/18			40,5	7X 10X
12	22/02/18			40,6	7X 10X
13	23/02/18			40,5	7X 10X
14	24/02/18			40,8	7X 10X
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					

AVR			40,99	
SD			0,38	
CV %			0,93	



Lampiran 10. Data QC Harian Pemeriksaan Eritrosit, Hemoglobin dan Hematokrit Pada Alat Hematology Analyzer *Abbott Ruby* bulan Januari

Jan-18					
Eritrosit		Hemoglobin		Hematokrit	
Tgl	Hasil	Tgl	Hasil	Tgl	Hasil
9	5,20	9	15,70	9	40,40
10	5,23	10	15,80	10	40,60
11	5,22	11	15,90	11	40,60
12	5,26	12	15,70	12	41,00
13	5,22	13	15,80	13	40,60
14	5,22	14	15,70	14	40,70
16	5,22	16	15,80	16	40,40
17	5,20	17	15,80	17	40,20
Jumlah	41,77		126,20		324,50
X	5,22		15,78		40,56
SD	0,019		0,0707		0,2387
CV%	0,361		0,4482		0,5884

Lampiran 11. Data QC Harian Pemeriksaan Eritrosit, Hemoglobin dan Hematokrit Pada Alat Hematology Analyzer *Abbott Ruby* bulan Februari

Feb-18					
Eritrosit		Hemoglobin		Hematokrit	
Tgl	Hasil	Tgl	Hasil	Tgl	Hasil
6	5,19	6	15,80	6	41,80
7	5,15	7	15,70	7	41,50
8	5,14	8	15,80	8	41,30
9	5,11	9	16,10	9	41,20
10	5,16	10	15,90	10	41,10
13	5,13	13	15,80	13	41,00
14	5,09	14	15,90	14	40,70
15	5,14	15	16,00	15	41,10
16	5,09	16	15,90	16	40,80
20	5,12	20	15,90	20	41,00
21	5,04	21	15,80	21	40,50
22	5,09	22	16,00	22	40,60
23	5,06	23	15,90	23	40,50
24	5,10	24	15,90	24	40,80
Jumlah	71,61		222,40		573,90
X	5,12		15,89		40,99
SD	0,04		0,1027		0,3792
CV%	0,789		0,6466		0,925

12. Alur Pemecahan Masalah Untuk Penyimpangan Pemeriksaan Serum Kontrol

