

Gambaran Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Glukosa Darah di Laboratorium RSU GMIM Pancaran Kasih Manado

*KetrinaKonoralma,¹ Michael V.L. Tumbol, S.Farm, Apt. M.Kes,² Niluh Putri Septyaningsih,³
Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Manado*

ABSTRAK

Latar Belakang : Pemantapan mutu internal adalah kegiatan pencegahan dan pengawasan yang dilaksanakan oleh masing-masing laboratorium secara terus menerus agar tidak terjadi atau mengurangi kejadian *error* / penyimpangan sehingga diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. Cakupan objek pemantapan mutu internal meliputi tahap pra-analitik, tahap analitik, tahap 5 untuk itu, dengan dilaksanakannya pemantapan mutu internal akan menjamin hasil pemeriksaan.

Tujuan : penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran pemantapan mutu internal pemeriksaan glukosa darah di RSU GMIM Pancaran Kasih Manado.

Metode : Jenis penelitian ini bersifat deskriptif dengan pendekatan observasional di mana peneliti melakukan pengamatan langsung terhadap petugas laboratorium yang melaksanakan pemeriksaan glukosa darah di laboratorium RSU GMIM Pancaran Kasih Manado. Yang menjadi responden dalam penelitian ini ialah seluruh petugas laboratorium yang melaksanakan pemeriksaan glukosa darah di laboratorium RSU GMIM Pancarankasih Manado sebanyak 12 responden. Pengambilan data menggunakan checklist melalui pengamatan langsung.

Hasil : Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahap pra-analitik termasuk dalam kategori baik dengan nilai rata-rata 98,25. Tahapan analitik termasuk dalam kategori baik dengan nilai rata-rata 100, dan tahap pasca-analitik termasuk dalam kategori baik dengan nilai rata-rata 100. Hasil uji ketepatan dan ketelitian menggunakan bahan control normal berdasarkan westgardrules didapatkan adanya kesalahan 10X dan 1_3S , yang mengidentifikasi adanya kesalahan sistematis. Nilai d 0,05 dan nilai Koefisien variasi(KV) 1,81, tidak melewati batas nilai yang telah ditentukan pada insert kit laboratorium yaitu 3,5, dan Permenkes RI no. 43 Tahun 2013 yaitu 5 yang menunjukkan semakin kecil nilai KV semakin teliti sistem/metode tersebut.

Kata Kunci: Pemantapan Mutu Internal, Gula darah, PraAnalitik, Analitik, dan PascaAnalitik.

PENDAHULUAN

Pemantapan mutu laboratorium adalah semua kegiatan yang ditujukan untuk menjamin ketelitian dan ketepatan hasil pemeriksaan laboratorium. Kegiatan mutu meliputi kegiatan pemantapan mutu internal dan kegiatan pemantapan mutu eksternal. (1)

Pelaksanaan pemantapan mutu di dalam laboratorium selain metode, penilaian hasil yang dikeluarkan juga perlu diperhatikan. Seringkali sumber daya manusia laboratorium dalam menjalankan pemantapan mutu internal mengalami kendala baik yang bersifat laboratorik menyangkut bahan pemeriksaan, peralatan, reagen maupun bersifat non laboratorik misalnya tanggung jawab sumber daya manusia, ketelitian dan ketepatan (2)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Cahyani dan Kania, didapatkan hasil evaluasi mutu pelayanan laboratorium tahap pra analitik dengan menggunakan indikator mutu ketidaklengkapan identifikasi spesimen sebesar 5,2% dan ketidaklayakan spesimen

sebesar 0,6%. Evaluasi mutu pelayanan laboratorium pada tahap analitik berupa indikator mutu kesalahan hasil pemeriksaan 0,5% dan pada tahap pasca analitik berupa indikator mutu kesalahan pelaporan hasil pemeriksaan sebesar 0,9% (3) Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Wulanndari dkk, didapatkan evaluasi kontrol pada Laboratorium Klinik RSUD A Wahab Sjahranie Samarinda melanggar aturan 10x *Westgard Rules* dimana sepuluh kontrol terdapat pada satu level dalam rerata yang menunjukkan kesalahan sistemik. (4)

Pemeriksaan glukosa darah merupakan pemeriksaan penyaring (*screening*) yang dapat dilakukan sebagai diagnosis awal penyakit Diabetes Melitus (5) Permintaan pemeriksaan glukosa darah di laboratorium RSUD GMIM Pancaran Kasih Manado tergolong cukup tinggi dimana dari bulan Oktober sampai Desember 2016 sebanyak 5.539 sampel dengan rata-rata jumlah pemeriksaan setiap bulannya adalah 1.846 sampel. Hasil pemeriksaan glukosa darah sangat bermanfaat untuk pengambilan keputusan-keputusan klinis bagi keselamatan pasien sebagai komponen penting dalam menunjang pelayanan kesehatan, hasil pemeriksaan laboratorium harus terjamin mutunya. (4)

Beberapa jenis kesalahan dapat terjadi selama proses pemeriksaan yang dapat mengganggu mutu hasil pemeriksaan laboratorium. Kesalahan yang sering terjadi yaitu kesalahan kasar yang terjadi pada tahap pra analitik maupun pasca analitik meliputi persiapan pasien, kesalahan pemberian label, tertukar, kesalahan pemakaian anti koagulan, hemolisis, kerusakan spesimen karena penyimpanan atau transportasi, dan kesalahan perhitungan. Pada tahap analitik dapat terjadi beberapa kesalahan meliputi kesalahan acak (*random error*) yang menyebabkan presisi hasil pemeriksaan kurang baik yang disebabkan oleh kepekaan suhu, arus/tegangan listrik, waktu inkubasi, proses pemeriksaan dan cara pipet. Kesalahan sistemik (*systematic error*) menyebabkan akurasi hasil pemeriksaan kurang baik. Penyebab terjadinya adalah metode pemeriksaan yang dipakai, pipet sudah tidak akurat, reagensia yang rusak atau salah dalam melarutkannya, dan panjang gelombang yang tidak tepat (6). Setiap tindakan dalam laboratorium dapat menjadi sumber kesalahan pemeriksaan laboratorium. Dalam melakukan pemantapan mutu terhadap suatu pemeriksaan tidak begitu saja dapat diinterpretasikan hanya dari hasil pemeriksaan tetapi haruslah dinilai secara keseluruhan pentahapan.(2) Maka dari itu perlu dilaksanakan Pemantapan Mutu Internal yaitu kegiatan pencegahan dan pengawasan oleh setiap laboratorium secara terus-menerus agar diperoleh hasil pemeriksaan yang tepat. Kegiatan ini mencakup tiga tahapan proses yaitu pra analitik, analitik dan pasca analitik (7) Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti

tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui “Gambaran Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Glukosa Darah di Laboratorium RSUD GMIM Pancaran Kasih Manado”

METODE

Jenis penelitian yang digunakan ialah deskriptif dengan pendekatan observasional untuk melakukan pengamatan terhadap petugas laboratorium yang melaksanakan pemeriksaan glukosa darah di laboratorium RSUD GMIM Pancaran Kasih Manado. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Gambaran Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Glukosa Darah di Laboratorium RSUD GMIM Pancaran Kasih Manado. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Juni 2017. Populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah semua petugas laboratorium dengan jumlah 12 orang petugas di laboratorium RSUD GMIM Pancaran Kasih Manado. Pelaksanaan penelitian ini menggunakan metode obeservasi yang dilakukan terhadap 12 orang petugas laboratorium yang melaksanakan pemeriksaan glukosa darah mulai dari tahap praanalitik, analitik, dan sampai pasca analitik. Data didapatkan dengan melakukan survey awal terlebih dahulu untuk melihat hal-hal yang perlu dilakukan untuk mengetahui gambaran pemantapan mutu internal. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan penilaian terhadap pelaksanaan pemantapan mutu internal oleh petugas laboratorium dengan melakukan observasi langsung menggunakan check list dari tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik. Selanjutnya dilakukan pengambilan data kontrol kualitas pemeriksaan glukosa darah pada bulan April untuk menentukan bias (d%) dan ketelitian (CV%)selamasatubulan.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian diperoleh dari pengamatan pada 12 responden saat responden melakukan pemeriksaan glukosa darah dari tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Pemeriksaan glukosa darah pada tahap pra analitik

No.	Responden	Pra Analitik (%)
1	A1	98
2	A2	100
3	A3	98
4	A4	96
5	A5	100
6	A6	100
7	A7	98
8	A8	100
9	A9	100

10	A10	100
11	A11	96
12	A12	96
Nilai rata-rata		98,5

Ket : A1-A12 merupakan kode responden

Berdasarkan data pada tabel 1 dapat dilihat bahwa pelaksanaan pemeriksaan glukosa darah pada tahap pra analitik memperoleh nilai rata-rata 98,5 yang berarti masuk dalam kategori baik (76-100).

Tabel 3. Pemeriksaan glukosa darah pada tahap analitik

No.	Responden	Analitik (%)
1	A1	100
2	A2	100
3	A3	100
4	A4	100
5	A5	100
6	A6	100
7	A7	100
8	A8	100
9	A9	100
10	A10	100
11	A11	100
12	A12	100
Nilai rata-rata		100

Ket : A1-A12 merupakan kode responden

Sesuai dengan data pada tabel 3 dapat dilihat bahwa pelaksanaan pemeriksaan glukosa darah pada tahap analitik memperoleh nilai rata-rata 100 yang berarti masuk dalam kategori baik (76-100).

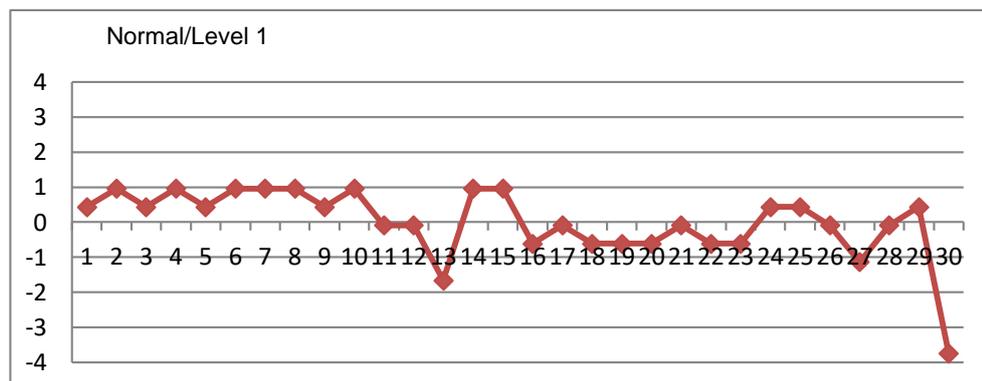
Tabel 2. Pemeriksaan glukosa darah pada tahap pasca analitik

No.	Responden	Pasca Analitik (%)
1	A1	100
2	A2	100
3	A3	100
4	A4	100
5	A5	100
6	A6	100
7	A7	100
8	A8	100
9	A9	100
10	A10	100
11	A11	100
12	A12	100
Nilai rata-rata		100

Ket : A1-A12 merupakan kode responden

Menurut data pada tabel 2 dapat dilihat bahwa pelaksanaan pemeriksaan glukosa darah pada tahap pasca analitik memperoleh nilai rata-rata 100 yang berarti masuk dalam kategori baik (76-100).

Gambar 3. Grafik Periode kontrol dengan Satuan S pemeriksaan glukosa darah pada bulan April di RSUD GMIM Pancaran Kasih Manado Tahun 2017



Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa berdasarkan Westgardrules ditemukan adanya pelanggaran terhadap aturan $10x$ dan 1_3S . (8)

Tabel 4. Nilai Bias(d%) dan Koevisien Variensi (KV) pemeriksaan glukosa darah dengan bahan kontrol normal pada bulan April di RSUD GMIM Pancaran Kasih Manado Tahun 2017

No.	Kriteria	Hasil
1	Bias (d%)	0,05
2	Koevisien Variensi (KV)	1,81

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat hasil nilai bias (d%) pemeriksaan glukosa darah pada bulan April yaitu 0,05 dan koevisien variensi (KV) yaitu 1,81.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan mengamati pelaksanaan pemeriksaan glukosa darah oleh semua responden dari tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik di laboratorium RSUD GMIM Pancaran Kasih Manado. Pengamatan tersebut dilakukan dengan pengisian formulir checklist oleh peneliti yang kemudian diberikan skor nilai satu untuk alternative jawaban yang di jawab “Ya”, dan skor nilai nol untuk alternative yang dijawab “Tidak”. Untuk mendapatkan skor rata-rata, semua alternative jawaban (f) dijumlahkan kemudian dibagi

dengan jumlah aspek yang diamati lalu dikalikan dengan 100%.

Pada tabel 2 untuk tahap pra analitik dapat dilihat bahwa responden A1, A3 dan A7 mendapatkan nilai yang sama yaitu 98. Hal tersebut dikarenakan pada hasil pengamatan responden A1,A3 dan A7 tidak menggunakan alat pelindung diri yang lengkap yaitu tidak menggunakan masker. Responden A4, A11 dan A12 mendapatkan nilai yang sama yaitu 96. Hal tersebut dikarenakan pada hasil pengamatan responden A4, A11 dan A12 tidak menggunakan alat pelindung diri yang lengkap yaitu masker dan handskun. Masker dan handskun merupakan alat pelindung diri yang memiliki fungsi sangat penting bagi keamanan petugas laboratorium dalam melaksanakan pemeriksaan, seperti yang tertulis dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor Per.08/Men/VII/2010. (9).yaitu masker sebagai alat pelindung pernapasan berfungsi melindungi organ pernapasan dengan cara menyalurkan udara bersih dan sehat atau menyaring cemaran bahan kimia, mikroorganisme, partikel yang berupa debu, kabut (aerosol), uap, asap dan sebagainya. Sarung tangan sebagai pelindung tangan berfungsi untuk melindungi jari-jari tangan dari pajanan api, suhu panas, suhu dingin, raduasi elektromagnetik, radiasi mengion, arus listrik, bahan kimia, benturan, terinfeksi zat patogen (virus, bakteri) dan jasad renik. Jas laboratorium sebagai pakaian pelindung berfungsi untuk melindungi badan sebagian atau seluruh bagian badan dari bahaya temperatur panas atau dingin yang ekstrim, pajanan api dan benda-benda panas , percikan bahan-bahan kimia, cairan dan logam panas, uap panas, benturan dengan mesin, peralatan dan bahan, tergores, radiasi, binatang, mikro-organisme patogen dari manusia, tumbuhan dan lingkungan seperti virus , bakteri dan jamur.

Kasus kecelakaan kerja akibat tidak menggunakan APD dengan lengkap contohnya yang terjadi pada petugas laboratorium di RSUD Kota Banjarmasin, dimana sebanyak 12% petugas terinfeksi Hepatitis dari jumlah petugas sebanyak 12 orang (10) Penelitian yang dilakukan oleh Martini dan Darnas, 2015 (11) mengenai pengaruh pemakaian APD terhadap infeksi cacing pada petugas pekerja pengangkut sampah di kota Jambi dengan jumlah responden sebanyak 20 orang, didapatkan hasil bahwa sebanyak 75% responden terinfeksi cacing dan sebanyak 25% tidak terinfeksi. Oleh karena itu petugas sebaiknya menggunakan APD yang lengkap saat melakukan pemeriksaan. Apabila salah satu saja APD yang tidak digunakan maka akan memberikan dampak buruk untuk petugas itu sendiri, dimana zat-zat infeksius yang terdapat pada sampel pasien akan tertular pada petugas baik melalui udara dan

sentuhan langsung serta memicu berbagai kecelakaan kerja lainnya yang dapat terjadi. Responden A2, A5, A6, A8, A9 dan A10 mendapatkan nilai yang sama yaitu 100. Hal tersebut karena pada hasil pengamatan responden A2, A5, A6, A8, A9 dan A10 melaksanakan semua prosedur pemeriksaan pada tahap pra analitik meliputi persiapan pasien, persiapan petugas, pemberian identitas pada tabung sampel, pengambilan sampel, pengolahan sampel, penyimpanan sampel dan kalibrasi. Pada tahap persiapan pasien, petugas menginformasikan kepada pasien mengenai hal-hal yang harus dilakukan sebelum dilakukan pemeriksaan misalnya melakukan puasa selama 10-12 jam. Untuk tahap persiapan petugas, petugas diwajibkan menggunakan APD yang lengkap meliputi jas laboratorium, masker dan sarung tangan.

Untuk tahap pemberian identitas pada tabung sampel, petugas menyiapkan tabung untuk wadah sampel lalu memberikan identitas pada tabung tersebut meliputi nama pasien, tanggal pengambilan dan nomor laboratorium. Pada tahap pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari antara jam 07.00-09.00. pengambilan sampel dilakukan dimasing-masing ruangan yang ada di RSUD Pancaran Kasih Manado untuk pasien rawat inap, dan dilakukan dilaboratorium untuk pasien rawat jalan. Penggunaan alat dan bahan dalam proses pengambilan sampel seperti jarum suntik disposable, tabung kimia clot activator (tutup berwarna merah), tourniquet, plester dan kapas alkohol 70%. Pengolahan sampel dilakukan dengan membiarkan darah membeku pada suhu ruang selama 30 menit kemudian disentrifus pada 3000-4000 rpm selama 10 menit. Serum yang didapatkan sebaiknya tidak hemolisis maupun lipemik. Jika didapatkan serum yang hemolisis atau lipemik maka sampel tidak dapat diperiksa dan dilakukan pengambilan sampel ulang. Untuk penyimpanan sampel dilakukan pada suhu $2-8^{\circ}\text{C}$ atau dibekukan jika sampel tersebut tidak segera diperiksa. Untuk kalibrasi alat dilakukan setiap pergantian reagen yaitu sekitar 2 minggu sekali tergantung dari banyaknya pemeriksaan.

Pada tabel 3 untuk tahap analitik dapat dilihat bahwa semua responden mendapatkan nilai 100 yang berarti semua petugas melaksanakan tahapan analitik meliputi pelaksanaan quality control dan pemeriksaan yang masuk dalam kategori baik. Untuk pelaksanaan quality control di laboratorium RSUD GMIM Pancaran Kasih Manado dilakukan setiap hari oleh petugas laboratorium pada shift malam. Bahan kontrol yang digunakan ada 2 yaitu kontrol normal (*PreciControl ClinChem Multi 1*) dan kontrol abnormal (*PreciControl ClinChem Multi 2*). Bila hasil QC melewati batas ± 2 SD maka pemeriksaan tidak dapat dilakukan

sehingga dilakukan pemeliharaan sesuai permintaan alat seperti kalibrasi sampai didapatkan hasil QC yang tidak melewati batas ± 2 SD. Hasil QC yang didapatkan ditulis dalam buku hasil kontrol bulanan yang kemudian dilakukan evaluasi bulanan oleh Penanggung Jawab Mutu untuk melihat adanya penyimpangan-penyimpangan. Untuk tahap pemeriksaan, serum yang didapatkan dimasukkan dalam cup sampel yang telah diberi identitas pasien (nama pasien, nomor laboratorium, tanggal pengambilan) sebanyak ± 500 μ l. Kemudian petugas memasukkan no sequence sampel, ID pasien serta parameter pemeriksaan yang akan dilakukan. Setelah itu petugas meletakkan cup sampel sesuai dengan no sequence dan ID pasien. Kemudian petugas menekan tombol Start untuk merunning pemeriksaan. Hasil yang didapatkan ditulis pada formulir pemeriksaan pasien kemudian diserahkan ke bagian pencatatan dan pelaporan.

Pada tabel 4 untuk tahap pasca analitik dapat dilihat bahwa semua responden mendapatkan nilai 100 yang berarti semua petugas melaksanakan tahapan pasca analitik meliputi verifikasi, validasi dan penulisan hasil pemeriksaan yang masuk dalam kategori baik. Pada tahap pasca analitik, pertama-tama petugas melakukan pengecekan identitas pasien kemudian mencatat hasil pemeriksaan pada form hasil yang ada pada komputer. Setelah itu petugas melakukan verifikasi hasil pemeriksaan. Kemudian hasil tersebut divalidasi oleh kepala laboratorium. Hasil pemeriksaan untuk pasien rawat inap di distribusikan di masing-masing ruangan, sedangkan untuk pasien rawat jalan diambil di laboratorium.

Berdasarkan wsgardrule dalam grafik periode kontrol dengan satuan S didapatkan pelanggaran terhadap aturan $10x$ dan 1_3S . Pada aturan ini terjadi pelanggaran yang mengidentifikasi pada kesalahan sistemik yang disebabkan oleh standar, kalibrasi atau instrumentasi yang tidak baik (12) Kesalahan sistemik dapat menyebabkan semua hasil terpengaruh menjadi terlalu tinggi atau terlalu rendah. Kesalahan ini tidak dapat terdeteksi hanya dengan menggunakan pengukuran ulang tetapi dapat diperbaiki dengan standarisasi metode dan bahan (13) Pada tabel 5 dapat dilihat hasil ketepatan dan ketelitian pemeriksaan glukosa darah pada bulan April dengan bahan kontrol normal yaitu didapatkan nilai bias (d%) 0,05. Nilai KV(%) yaitu 1,81 dengan batas nilai 3,5 yang telah ditentukan dalam insert kit laboratorium. Selain itu dalam Permenkes RI No.43 Tahun 2013 (12) ditentukan nilai KV(%) maksimum untuk pemeriksaan glukosa yaitu 5, dengan demikian nilai KV yang didapatkan

tidak melewati batas nilai dari kedua nilai yang telah ditetapkan. Semakin kecil nilai KV (%) yang didapat semakin teliti sistem/metode tersebut dan sebaliknya (12)

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengamatan Pemantapan Mutu Internal pemeriksaan glukosa darah di RSUD GMIM Pancaran Kasih Manado untuk tahap pra analitik masuk dalam kategori baik dengan nilai rata-rata 98,5 . Tahap Analitik masuk dalam kategori baik dengan nilai rata-rata 100 dan tahap pasca analitik masuk dalam kategori baik dengan nilai rata-rata 100.

Untuk hasil uji ketepatan dan ketelitian dengan bahan kontrol normal berdasarkan westgardrules didapatkan adanya kesalahan $10x$ dan $13S$ yang mengidentifikasi adanya kesalahan sistemik. Nilai $d\%$ 0,05 dan nilai KV 1.81 tidak melewati batas nilai yang telah ditentukan pada insert kit laboratorium yaitu 3,5 dan Permenkes RI No.43 Tahun 2013 yaitu 5 yang menunjukkan semakin kecil nilai KV semakin teliti sistem/metode tersebut. Disarankan Perlu dilaksanakan penelitian lebih lanjut mengenai ketepatan dan ketelitian alat Cobas C311. Petugas laboratorium sebaiknya menggunakan APD yang lengkap saat melakukan pemeriksaan. Untuk evaluasi hasil kontrol sebaiknya bukan hanya dilakukan oleh 1 petugas melainkan dilakukan secara bergantian untuk menambah wawasan semua petugas.

DAFTAR PUSTAKA

1. Setiawan SF. (2016). *Hasil Pemantapan Mutu Internal Pada Alat Automated Chemistry Analyzer Untuk Pemeriksaan Kolesterol Total Darah di Laboratorium Klinik RSUD Ciamis*. KTI dipublikasikan. Program Studi DIII Analisis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah, Ciamis.
2. Makhfludotin L. (2016). *Hubungan Tingkat Kepatuhan Sumber Daya Manusia Terhadap Mutu Internal Pelayanan Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Umu Rara Meha Waingapu*. Skripsi dipublikasikan. Program Studi DIV Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah, Semarang.
3. Cahyani, dan Kania I. (2008). Evaluasi Mutu Pelayanan Instalasi Laboratorium RSUD Kasih Ibu Surakarta. http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku_id=37091. diakses tanggal 1 Maret 2017.
4. Wulandari, R., Sutyami, Kurniati, E. (2012). Analisis Pemantapan Mutu Internal Pemeriksaan Glukosa Darah di Instalasi Laboratorium Klinik Rumah Sakit Umum Daerah A Wahab Sjahranie Samarinda.
5. Bustan NM. (2007). *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular*. PT Rineka Cipta, Jakarta
6. Jaya A. (2016). *Analisa Pengendalian Mutu Internal Pemeriksaan Mikroskopis TB Dengan Penilaian Kualitas Sediaan BTA di Balai Kesehatan Paru Masyarakat (BKPM) Wilayah Semarang*. Skripsi dipublikasikan. Program Studi DIV Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah, Semarang.
7. Jumayanti SA. (2016). *Hasil Pemantapan Mutu Internal Pada Alat Automated Hematology Analyzer Untuk Pemeriksaan Jumlah Eritrosit di Laboratorium Klinik RSUD Ciamis Pada Bulan Juni Tahun 2016*. KTI dipublikasikan. Program Studi DIII Analisis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah, Ciamis.

8. Westgard J (2009). *Westgard Rules and Multirules* .<https://www.westgard.com/mltirule.htm>. Diakses tanggal 20 Februari 2017
9. Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi., (2010). *Alat Pelindung Diri*. Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi
10. Risanti S, Azizah S, Yuliansari Z. (2015). *Kepatuhan Penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) Terhadap Penyebaran Penyakit (Hepatitis) di Laboratorium RSUD Kota Banjarmasin*. Laporan Observasi Lapangan. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru
11. Darnas Y , Martini .(2015). *Pengaruh Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) Terhadap Infeksi Cacing Pada pekerja Pengangkut Sampah di Dinas Kebersihan Pertamanan dan Pemakaman Kota Jambi*. Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi. Vol.15 No.2
12. Kemenkes RI. (2013). *Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik*. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 43/MENKES/PER/2013.
13. Miller,J.N. dan Miller J.C. (2010). *Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry*. Pearso, England.