

**IMPLEMENTASI *METRICS SIX SIGMA* DALAM MENJAGA
KUALITAS KONTROL PEMERIKSAAN
GLUKOSA DARAH**

SKRIPSI

Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai
Sarjana Sains Terapan



**Oleh :
Ine Safitri
N15221138**

**PROGRAM STUDI D-IV ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi :

**IMPLEMENTASI *METRICS SIX SIGMA* DALAM MENJAGA
KUALITAS KONTROL PEMERIKSAAN
GLUKOSA DARAH**

**Oleh :
Ine Safitri
N15221138**

Surakarta, 17 Juli 2023

Menyetujui Untuk Ujian Sidang Skripsi

Pembimbing Utama



dr. Dias Setiawan, Sp.PK.
NRP. 11110034460585

Pembimbing Pendamping



Emma Ismawatie, S.S.T., M.Kes
NIP. 0611107001

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi :

IMPLEMENTASI *METRICS SIX SIGMA* DALAM MENJAGA KUALITAS KONTROL PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH

**Oleh :
Ine Safitri
N15221138**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 17 Juli 2023

Menyetujui,

Tanda tangan Tanggal

Penguji I : Amiroh Kurniati, dr. M.Kes.Sp.PK (K)

Penguji II : Reny Pratiwi, Ph.D.

Penguji III : Emma Ismawatie, S.ST., M.Kes

Penguji IV : dr. Dias Setiawan, Sp.PK.

Mengetahui,



Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Setia Budi

Prof. dr. Marsetyawan HNE S., M.Sc., Ph.D.
NIS. 0201112162151

Ketua Program Studi
D4 Analis Kesehatan

Dr. Dian Kresnadipayana, S.Si., M.Si.
NIS. 01201304161170

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “**IMPLEMENTASI *METRICS SIX SIGMA* DALAM MENJAGA KUALITAS KONTROL PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH**” belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga belum pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Juli 2023

Ine Safitri
N15221138

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan berkat-Nya sehingga skripsi ini dapat selesai sesuai jadwal. skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Analis Kesehatan Universitas Setia Budi. Penulis memilih judul skripsi “IMPLEMENTASI *METRICS SIX SIGMA* DALAM MENJAGA KUALITAS KONTROL PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH”. Skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dari banyak pihak, karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. dr. Marsetyawan HNE S., M.Sc.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi,
2. Dr. Dian Kresnadipayana, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi D4 Analis Kesehatan,
3. Bapak dr. Dias Setiawan, Sp.PK, selaku pembimbing utama dalam pembuatan skripsi ini.
4. Ibu Emma Ismawatie, S.S.T., M.Kes, selaku pembimbing pendamping dalam pembuatan skripsi ini.
5. Ibu dr. Amiroh Kurniati, M.Kes.Sp.PK (K), selaku penguji 1 yang telah menyediakan waktu untuk menguji dan memberi saran serta masukan untuk memperbaiki skripsi ini.
6. Ibu Reny Pratiwi, Ph.D, selaku penguji 2, yang telah menyediakan waktu untuk menguji dan memberi masukan serta saran untuk memperbaiki skripsi ini
7. Rumah Sakit X Surakarta, yang telah membantu penulis dalam proses pengambilan data penelitian.
8. Bapak dan Ibu dosen Program Studi D4 Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi,
9. Keluarga dan teman terkasih, atas dukungan, motivasi serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakannya. Namun demikian, penulis berharap semoga karya kecil ini bermanfaat bagi pembaca.

Surakarta, Juli 2023

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized vertical line on the left, a horizontal line extending to the right, and a small heart-like symbol at the end.

Ine Safitri

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJUAN PUSTAKA	5
A. Tinjauan Pustaka.....	5
1. Pelayanan Laboratorium Klinik	5
2. Pemantapan Mutu Laboratorium	6
3. <i>Westgard Multirule, Westgard Sigma Rules</i> dan <i>Six Sigma</i>	15
4. Glukosa darah	22
B. Landasan Teori	26
C. Kerangka Pikir.....	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
A. Rencana Penelitian	28
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	28
C. Populasi dan Sampel.....	28
1. Populasi	28
2. Sampel	28
D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	28
E. Alat dan Bahan	29
1. Alat	29
2. Bahan	29

F.	Sumber Data	29
G.	Prosedur Penelitian	30
1.	Tahap Persiapan.....	30
2.	Tahap Analisis	30
3.	Tahap Akhir	30
H.	Alur Penelitian.....	31
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
A.	Hasil.....	32
B.	Pembahasan	33
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
A.	Kesimpulan.....	36
B.	Saran	36
	DAFTAR PUSTAKA.....	37
	LAMPIRAN	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Kurva Gaussian.....	10
Gambar 2. 2 Akurasi dan presisi	11
Gambar 2. 3 Westgard Multirules	16
Gambar 2. 4 Westgard sigma rules.....	17
Gambar 2. 5 Kerangka Pikir	27
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. 1 Penelitian terdahulu	3
Tabel 2. 1 Jenis aturan Westgard (Westgard rules) & implikasinya ..	17
Tabel 2. 2 Jenis aturan sigma rules & implikasinya	18
Tabel 3. 1 Variabel dan Definisi Operasional.....	29
Tabel 4. 1 Nilai rata-rata, Mean, SD, CV (%), TEa (%) dan Sigma dari hasil bahan kontrol pemantapan mutu internal pemeriksaan glukosa darah metode GOD-POD bulan januari-juni 2022.....	32
Tabel 4. 2 Nilai Bias (%) dari hasil bahan kontrol pemantapan mutu eksternal (PME) siklus 1 periode 2022.....	32
Tabel 4. 3 Nilai keseluruhan rata-rata, Mean, SD, CV (%), Bias (%), dan Sigma dari hasil bahan kontrol pemeriksaan glukosa darah metode GOD-POD.....	33
Tabel 4. 4 Sigma metrics kualitas bahan kontrol glukosa darah Mindray BS-240 Januari 2022-Juni 2022.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Hasil Internal Quality Control (IQC) mean, rata-rata, SD, Koefisien variasi (KV(%), Bias (%), Sigma alat Mindray BS-240 Januari-Juni 2022	42
Lampiran 2. Data internal quality control (IQC) alat Mindray BS-240 Januari-Juni 2022	43
Lampiran 3. Data pemantapan mutu eksternal (PME) siklus 1 periode 2022.....	48
Lampiran 4. Kode Etik Penelitian	49

DAFTAR SINGKATAN

CLIA	: <i>Clinical Laboratory Improvement Act</i>
DMAIC	: <i>Design Measure Analyze Improve Control</i>
EQAS	: <i>External Quality Assurance Service</i>
GDP	: Glukosa Darah Puasa
GDS	: Glukosa Darah Sewaktu
ID	: Indeks Deviasi
IDF	: <i>International Diabetes Federation</i>
IQC	: <i>Internal Quality Control</i>
KV/ CV	: Koefisien Variasi
NA	: Nilai Aktual
PME	: Pemantapan Mutu Eksternal
PMI	: Pemantapan Mutu Internal
QC	: <i>Quality Control</i>
SB/ SD	: Simpangan Baku/ Standar Deviasi
SDp	: Standard Deviasi peserta
SQC	: <i>Statistical Quality Control</i>
PMI	: Pemantapan Mutu Internal
Tea	: <i>Total Error Allowable</i>
Tp	: Nilai Rata-rata Peserta
Xp	: Hasil Pemeriksaan Peserta

INTISARI

Safitri Ine, 2023. Implementasi *metrics six sigma* dalam menjaga kualitas kontrol pemeriksaan glukosa darah. Program Studi D4 Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi.

Pelayanan laboratorium merupakan jasa yang dapat menimbulkan kepuasan pada setiap pasien. Permintaan kualitas analitik yang baik terus meningkat saat dokter dan pasien semakin bergantung pada hasil tes laboratorium untuk diagnosis dan pengobatan yang optimal. *Six sigma* mengukur proses performa pemeriksaan dengan menghitung angka kejadian *defect per million opportunities* (DPMO). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui implementasi *metrics six sigma* dalam menjaga kualitas kontrol pemeriksaan glukosa darah di instalasi laboratorium.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian retrospektif observasional untuk mengetahui implementasi *metrics six sigma* dalam menjaga kualitas kontrol pemeriksaan glukosa darah di instalasi laboratorium. Nilai TEa didapatkan dari parameter kimia yang diambil dari pedoman CLIA (Harr *et al.*, 2013). Penghitungan nilai *mean*, SD dan KV diperoleh dari data kualitas kontrol internal dan perhitungan nilai bias d (%) dari data pemantapan mutu eksternal (PME) siklus satu periode 2022. Data diolah menggunakan *metrics six sigma*.

Hasil KV pada bulan Januari, Maret, April, Mei dan Juni tidak melebihi batas maksimum 5% artinya pemeriksaan yang teliti. Bias (d%) didapatkan hasil 0.22% artinya akurat. Sigma didapatkan hasil 2.62 diperoleh $\sigma < 3$ yang artinya diperlukannya prosedur QC yang ketat. Implementasi *metrics six sigma* pada bahan kontrol pemeriksaan glukosa darah di Laboratorium Rumah Sakit X Surakarta memiliki nilai *sigma metrics* yang masih diperlukan evaluasi.

Kata kunci : *Metrics six sigma*, kendali mutu, glukosa darah

ABSTRACT

Safitri Ine, 2023. Implementation of six sigma metrics in maintaining the quality of blood glucose check-up control. D4 Health Analyst Study Program, Faculty of Health Sciences, Universitas Setia Budi.

Laboratory services are services that can cause satisfaction to every patient. The demand for good analytical quality continues to increase as physicians and patients increasingly rely on laboratory test results for optimal diagnosis and treatment. Six sigma measures the inspection performance process by calculating the defect incidence rate per million opportunities (DPMO). The purpose of this study was to determine the implementation of six sigma metrics in maintaining the quality of blood glucose test control in laboratory installations.

This study is a type of observational retrospective study to determine the implementation of six sigma metrics in maintaining the quality of control of blood glucose tests in laboratory installations. TEa values are derived from chemical parameters taken from CLIA guidelines (Harr et al., 2013). The calculation of mean, SD and KV values is obtained from internal control quality data and the calculation of bias d (%) value from external quality assurance (PME) data for the one-period 2022 cycle. Data is processed using six sigma matrices.

KV results in January, March, April, May and June do not exceed the maximum limit of 5% meaning careful examination. Bias (d%) obtained results of 0.22% means accurate. Sigma results obtained 2.62 obtained $\sigma < 3$ which means that strict QC procedures are needed. The implementation of six sigma metrics on blood glucose control materials in the Hospital X Surakarta Laboratory has a sigma metrics value that still needs evaluation.

Keywords : Metrics six sigma, quality control, blood glucose

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hasil pemeriksaan laboratorium yang dilaporkan harus memiliki kualitas yang betul-betul mencerminkan kondisi medis pasien. Permintaan kualitas analitik yang baik terus meningkat saat dokter dan pasien semakin bergantung pada hasil tes laboratorium untuk diagnosis dan pengobatan optimal. Laboratorium membutuhkan *statistical quality control* (SQC) untuk mendeteksi perubahan kinerja yang berpotensi menyebabkan kesalahan penting secara medis. Sejarah SQC dimulai dengan *Levey* dan *Jennings* di tahun 1950an. Saat ini, laboratorium masih menggunakan *classic Levey-Jennings control chart*, kemudian diperbarui menggunakan interpretasi *Westgard rule* (Westgard & westgard, 2022).

Penyelenggaraan laboratorium yang baik dilakukan dengan cara pelaksanaan kegiatan untuk meningkatkan dan memantapkan mutu hasil pemeriksaan laboratorium. Sistem manajemen mutu mencakup pendidikan dan pelatihan berkelanjutan, pemantapan mutu internal (PMI), pemantapan mutu eksternal (PME), verifikasi, validasi, audit internal, dan akreditasi (Permenkes, 2013).

Kesalahan laboratorium dapat didefinisikan sebagai cacat atau penyimpangan hasil dari nilai sebenarnya. Pemantapan mutu internal (PMI) dan pemantapan mutu eksternal (PME) saat ini adalah prosedur yang digunakan untuk kualitas kontrol dalam fase analitik. *Internal quality control* (IQC) menilai adanya kedekatan hasil pada pemeriksaan berulang yang menentukan tingkat presisi dan akurasi hasil pemeriksaan laboratorium. *External quality assurance service* (EQAS) mengevaluasi akurasi/ketepatan hasil dengan nilai sebenarnya. Penggunaan pemantapan mutu internal (PMI) dan pemantapan mutu eksternal (PME) tidak bisa menggambarkan semua kesalahan proses pada fase analitik, sehingga digunakan *six sigma* yang dapat menggambarkan berbagai kesalahan fase analitik (Aggarwal *et al.*, 2019)

Konsep *six sigma* diperkenalkan oleh Motorola pada tahun 1980 dalam upayanya untuk mengurangi cacat pada produk manufaktur. Kemudian, Motorola memperluas konsep *six sigma* untuk proses bisnis dan operasi pelayanan. *Six sigma* kemudian menjadi sebuah program yang bertujuan untuk menghilangkan cacat dari

setiap produk, proses dan transaksi. *Six Sigma* menjadi pendekatan disiplin dan kuantitatif untuk memperbaiki operasional di semua jenis industri dan bisnis. Secara sederhana *six sigma* merupakan metrik berdasarkan ukuran statistik yang disebut standar deviasi, sedangkan dalam pengertian yang lebih luas yaitu berusaha memperbaiki kualitas proses *output* dengan mengidentifikasi dan menghilangkan penyebab *defect* dan variabilitas untuk menghilangkan *defect*. Metodologi *six sigma* terdiri dari lima langkah yaitu *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control* (DMAIC). Perhitungan tingkat *sigma* suatu unit pada laboratorium dapat menunjukkan bagaimana cara pengukuran laboratorium. Nilai *sigma* menunjukkan seberapa sering kesalahan mungkin terjadi, semakin tinggi nilai *sigma*, semakin kecil kemungkinan bahwa laporan hasil uji laboratorium salah atau palsu. Salah satu pemeriksaan kimia analitik yang perlu dilakukan Pemantapan mutu internal (PMI) dan pemantapan mutu eksternal (PME) yaitu pemeriksaan glukosa darah (Zhou *et al.*, 2019).

Glukosa darah merupakan gula yang terdapat dalam darah, berfungsi sebagai sumber energi utama bagi manusia dihasilkan dari karbohidrat yang dikonsumsi diserap kedalam aliran darah kemudian disimpan sebagai glikogen di dalam hati dan otot. Kadar glukosa darah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain faktor endogen dan eksogen, faktor endogen yaitu humoral faktor seperti hormon insulin, glukagon dan kortisol yang menjadi sistem reseptor pada otot dan hati, sedangkan faktor eksogen yaitu jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi serta aktivitas fisik (Rahmatunisa *et al.*, 2021).

Glukosa dalam darah merupakan parameter terpenting untuk melihat metabolisme karbohidrat dalam tubuh. Kadar glukosa darah yang melebihi batas normal merupakan gejala utama hiperglikemia yang dapat mengakibatkan diabetes militus (Ariqoh *et al.*, 2022).

International Diabetes Federation (IDF) 2021 menyatakan bahwa Indonesia menduduki peringkat ke-5 di dunia kasus diabetes militus sebanyak 19,45 juta jiwa. Prevalensi kasus diabetes militus di Indonesia sebesar 10,6%, dari populasi 179,72 jiwa yang tinggal di Indonesia sebanyak 81% jiwa yang mengidap penyakit diabetes militus.

Tabel 1. 1 Penelitian terdahulu

Nama Penulis	Judul	Persamaan	Perbedaan
Meti Kusmiati (2022)	Presisi dan akurasi hasil <i>quality control</i> pada parameter pemeriksaan glukosa darah di laboratorium klinik rumah sakit x kota tasikmalaya	Sama-sama meneliti <i>quality control</i> pada parameter pemeriksaan glukosa darah	Penelitian Kusmiati menggunakan presisi dan akurasi <i>quality control</i> parameter pemeriksaan glukosa darah dan mengetahui hasil Mean, SD, KV dan d% dan pada penelitian ini menggunakan <i>metrics six sigma</i> .
Annisa Nasri Rahmatunisa (2021)	Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Pada Serum Segera Dan Ditunda Selama 24 Jam	Sama-sama meneliti gambaran hasil dari glukosa darah	Penelitian Rahmatunissa menggunakan metode observasi eksperimental yaitu pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan serum yang diperiksa secara langsung dan disimpan selama 24 jam dalam suhu 2-8°C dan pada penelitian ini menggunakan <i>metrics six sigma</i> .

Tingginya permintaan pemeriksaan glukosa darah pada pasien di instalasi laboratorium Rumah Sakit X Surakarta, yang rata-rata mencapai 1200 tes perbulan, diperlukan hasil laboratorium yang terjamin mutunya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemantapan mutu internal (PMI) dan pemantapan mutu eksternal (PME) pemeriksaan glukosa darah dengan metode *six sigma* pada alat mindray BS-240.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut: Berapa nilai implementasi *metrics six sigma* dalam menjaga kontrol kualitas pemeriksaan glukosa darah di instalasi laboratorium?

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui implementasi *metrics six sigma* dalam menjaga kualitas kontrol pemeriksaan glukosa darah di instalasi laboratorium.

D. Manfaat Penelitian**1. Manfaat Bagi Peneliti**

Menjadi dasar penelitian selanjutnya dan dapat menjadi bahan referensi tentang penerapan *metrics six sigma* dalam implementasi *metrics six sigma* dalam menjaga kualitas kontrol pemeriksaan glukosa darah di instalasi laboratorium di instalasi laboratorium.

2. Manfaat Bagi Laboratorium

Untuk memperoleh informasi sebagai dasar untuk implementasi pengendalian mutu internal menggunakan *metrics six sigma*.