

**VALIDITAS KOMBINASI PENGUKURAN ALL – TLL DAN
GREATER TROCHANTER – MEDIAL MALLEOLUS LENGTH
PADA ESTIMASI MASALAH REGIO HIP JOINT
ATAU REGIO FEMORAL**

**THE VALIDITY OF A COMBINATION OF ALL – TLL AND
GREATER TROCHANTER – MEDIAL MALLEOLUS LENGTH
MEASUREMENT FOR DETERMINE HIP JOINT OR
FEMORAL REGION PROBLEM**

ANDI SIRFA



**KONSENTRASI PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS
TERPADU
PROGRAM PASCASARJANA PROGRAM BIOMEDIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013**

**VALIDITAS KOMBINASI PENGUKURAN ALL – TLL DAN
GREATER TROCHANTER – MEDIAL MALLEOLUS LENGTH
PADA ESTIMASI MASALAH REGIO HIP JOINT ATAU REGIO
FEMORAL**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Derajat Magister

Program Studi Biomedik

Disusun dan Diajukan Oleh

ANDI SIRFA

kepada

**KONSENTRASI PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS TERPADU
PROGRAM PASCASARJANA PROGRAM BIOMEDIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013**

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Andi Sirfa**
No.Stambuk : P1507208098
Program Studi : Biomedik
Konsentrasi : Program Pendidikan Dokter Spesialis Terpadu
FK.UNHAS

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Oktober 2013

Yang menyatakan

Andi Sirfa

PRAKATA

Segala puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas semua anugerah dan rahmat-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan karya akhir berupa Tesis ini dengan baik.

Tesis dengan judul “**Validitas Kombinasi Pengukuran ALL – TLL dan Greater Trochanter – Medial Malleolus Length pada Estimasi Masalah Regio Hip Joint atau Regio Femoral**” ini disusun sebagai salah satu syarat dan merupakan karya akhir dalam menyelesaikan pendidikan pada Program Pendidikan Dokter Spesialis (PPDS) I Bagian Ortopedi dan Traumatologi, dan Program Pendidikan Dokter Spesialis Terpadu (*Combined Degree*) Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Makassar.

Saya menyadari bahwa penulisan karya akhir ini jauh dari kesempurnaan, baik isi maupun bahasanya, sehingga kritik yang membangun diharapkan untuk perbaikan selanjutnya.

Pada kesempatan ini, perkenankan saya menyampaikan rasa hormat dan terimakasih saya kepada :

1. Prof. Dr. dr. Idrus A. Paturusi, Sp.B, Sp.OT selaku Rektor Universitas Hasanuddin, Prof. dr. Irawan Yusuf, Ph.D, Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Prof. Dr. dr. H. Dasril Daud, Sp.A(K), Ketua Konsentrasi Program Pendidikan Dokter Spesialis Terpadu (*Combined Degree*) Universitas Hasanuddin, atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk dapat mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis (PPDS) I dan Program Pendidikan Dokter Spesialis Terpadu (*Combined Degree*) Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, dalam bidang Ortopedi dan Traumatologi.
2. Prof. Dr. dr. Idrus A. Paturusi, Sp.B, Sp.OT selaku Ketua Bagian Ortopedi dan Traumatologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Prof. Dr. dr. H. R. Agung Saifullah, Sp.B, Sp.OT sebagai Ketua Program Studi Ortopedi dan Traumatologi, serta seluruh Staf Bagian Ortopedi dan Traumatologi atas kesediaan untuk menerima, mendidik, membimbing dan

memberi nasehat yang sangat berharga kepada saya, selama mengikuti pendidikan ini.

3. Prof. Dr. Ir. Mursalim, M.Sc selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Prof. dr. Rosdiana Natzir, Ph.D sebagai Ketua Program Studi Biomedik Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, atas kesempatan yang diberikan selama pendidikan ini.
4. dr. Henry Yurianto, M.Phil, Ph.D, Sp.OT, dr. M. Ruksal Saleh, Ph.D, Sp.OT, dr. Wilhelmus Supriyadi, Sp.OT selaku pembimbing yang telah meluangkan begitu banyak waktu yang sangat berharga untuk membimbing saya mulai dari perencanaan, pembuatan proposal hingga selesainya penulisan karya akhir ini.
5. Dr. dr. Burhanuddin Bahar, MS selaku pembimbing yang telah memberikan segala bimbingan dan saran dalam pengolahan data dan penyelesaian karya akhir ini.
6. Para Direktur dan Staf Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Wahidin Sudirohusodo, Makassar atas kerjasama dan bantuannya.
7. Para Senior Alumni Program Pendidikan Dokter Spesialis (PPDS) I Bagian Ortopedi dan Traumatologi, Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin atas saran dan inspirasinya.
8. Teman-teman sejawat Program Pendidikan Dokter Spesialis (PPDS) I Bagian Ortopedi dan Traumatologi, Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin atas bantuan dan kerjasamanya selama ini.
9. Para staf pegawai Bagian Ortopedi dan Traumatologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, para perawat di Ruang Gawat Darurat, Ruang Operasi, Rawat Inap dan Rawat Jalan Bagian Ortopedi dan Traumatologi RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo, Makassar dan seluruh rumah sakit jejaring lainnya di seluruh Indonesia atas bantuan dan kerjasamanya.
10. Para staf pegawai di Program Pendidikan Dokter Spesialis Terpadu (*Combined Degree*) Mbak Mirna, Pak Jamal, Pak Yusril, dan Pak Anto yang telah sabar memberikan pelayanan administratif kepada saya selama mengikuti pendidikan ini.

11. Para staf pegawai di kantor Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin yang telah memberikan pelayanan administratif kepada saya selama mengikuti pendidikan ini.
12. Kepada kedua orang tua tercinta, dengan penuh hormat dan haruskuhaturkan terima kasih terdalam untuk Ayahanda (Alm) Drs. H. Andi Wahyu AG dan Ibunda Hj Hasni Arsyad, yang dengan tulus dan ikhlas membantu, membimbing, mendidik, dan senantiasa mendoakan demi kebaikan dan kelancaran pendidikan saya.
13. Kepada kakak tercinta, Alim Bahri, S.Sos bersama Andi Yunita, ST dan Andi Tasir, SE bersama Widiawati, SH, beserta ketiga keponakan tercinta, Andi Aulyah AT, Khairil Fajri dan Riffat Farhan di Pangkep, yang senantiasa menyemangati dan mendoakan saya selama mengikuti pendidikan ini.
14. Kepada saudara-saudara kebanggaanku dr. Irawan Huntoyungo, dr. Mohammad Rizal Alisi, dr. Benny Murtaza dan dr. Muhammad Phetrus Johan yang telah bersedia menjalani proses studi ini bersama-sama sebagai sebuah keluarga yang penuh dengan dinamika dan selalu berkembang menjadi lebih baik.
15. Tak lupa terima kasih setulus-tulusnya kepada seluruh keluarga, kerabat dan kenalan yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu namun telah memberi andil dalam penyelesaian studi ini.

Akhir kata, semoga karya akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu kedokteran khususnya di bidang ortopedi dan traumatologi dan dapat diaplikasikan dalam pemberian pelayanan yang lebih berkualitas kepada pasien sesuai dengan nilai-nilai profesionalisme.

Semoga kita senantiasa mendapat petunjuk dan perlindungan dari Allah SWT.

Makassar, Oktober 2013

Andi Sirfa

ABSTRAK

ANDI SIRFA. *Validitas kombinasi pengukuran ALL – TLL dan Greater Trochanter – Medial Malleolus Length pada estimasi masalah regio hip joint atau regio femoral* (dibimbing oleh Henry Yurianto dan M. Ruksal Saleh).

Penelitian ini bertujuan menentukan validitas kombinasi pengukuran selisih panjang tungkai menggunakan teknik *Appearance Leg Length – True leg Length* (ALL – TLL) dan *Greater Trochanter – Medial Malleolus Length* dalam menentukan kejadian masalah pada regio hip joint ataukah regio femoral pada kejadian selisih panjang tungkai.

Penelitian ini menggunakan metode diagnostik eksperimental dari hasil pengukuran pada pemeriksaan fisik, validitas pengukuran selisih panjang tungkai menggunakan kombinasi pengukuran konvensional *Appearance Leg Length – True leg Length* (ALL – TLL) dan pengukuran tambahan *Greater Trochanter – Medial Malleolus Length* dalam mengestimasi kejadian masalah pada regio hip joint ataukah regio femoral. Dari pemeriksaan fisik, selisih ALL – TLL $> 0,5$ cm dan selisih GML $0 - 0,5$ cm diestimasi sebagai masalah pada regio hip joint dan selisih ALL – TLL dan GML $> 0,5$ cm diestimasi sebagai masalah pada regio femoral, yang divalidasi dengan hasil radiologis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penilaian dilakukan pada 36 pasien usia 15 – 84 tahun (rerata 35 tahun) yang dicurigai mengalami masalah pada regio hip joint atau femur penyebab selisih panjang tungkai. Terdapat korelasi tinggi antara estimasi masalah regio hip joint terhadap kondisi diagnostik sebenarnya ($r = 80\%$) begitu pula antara estimasi masalah regio femor terhadap diagnosis pastinya ($r = 84,6\%$).

Dengan demikian, kombinasi ALL – TLL dan GML mampu menentukan estimasi penyebab selisih panjang tungkai apakah di regio hip joint atau femoral meskipun pemeriksaan radiologis belum dilakukan.

Kata Kunci : *Appearance Leg Length (ALL), True leg Length (TLL), Greater Trochanter – Medial Malleolus Length (GML), Leg Length Discrepancy (LLD)*

ABSTRACT

ANDI SIRFA. *The validity of a combination of ALL – TLL and Greater Trochanter – Medial Malleolus length measurement for determine hip joint or femoral region problem (supervised by Henry Yurianto and M. Ruksal Saleh).*

The aim of the study is to determine the validity ALL – TLL and “greater trochanter – medial malleolus length (GML)” measurement to determine hip joint or femoral region problem in leg length discrepancy.

The method of the study is a diagnostic experimental study from physical finding measurement. The validity of leg length discrepancy from a combination of conventional ALL – TLL and “greater trochanter – medial malleolus length (GML)” were measured to estimate whether the problem is in hip joint or femoral. From physical examination, discrepancy of ALL – TLL > 0,5 cm and GML discrepancy is 0 – 0,5 cm as hip joint problem and discrepancy of ALL – TLL and GML > 0,5 cm as femoral problem, which is validated with radiological findings.

The results of the research indicated that a total of 36 patient between 15 – 84 years old (mean: 35 years) with a suspect of hip joint or femoral region problems causing leg length discrepancy were examined. There is a strong correlation between the hip joint region problem and the real diagnostic condition ($r = 80\%$), and also between femoral region problem and the diagnosis ($r = 84,6\%$).

Therefore, a combination of ALL – TLL and GML can determine whether hip joint injury or femoral problems even if the radiological imaging had not been performed.

Keywords : Appearance Leg Length (ALL), True leg Length (TLL), Greater Trochanter – Medial Malleolus Length (GML), Leg Length Discrepancy (LLD)

DAFTAR ISI

PRAKATA		v
ABSTRAK		viii
<i>ABSTRACT</i>		ix
DAFTAR ISI		x
DAFTAR TABEL		xiii
DAFTAR SINGKATAN		xiv
BAB I	PENDAHULUAN	1
	1.1 Latar Belakang Penelitian	1
	1.2 Rumusan Masalah	2
	1.3 Tujuan Penelitian	2
	1.3.1 Tujuan Umum	2
	1.3.2 Tujuan Khusus	2
	1.4 Kegunaan Penelitian	3
	1.4.1 Kegunaan Teoritis	3
	1.4.2 Kegunaan Praktis	3
BAB II	KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS	5
	2.1 Kajian Pustaka	5
	2.2 Kerangka Pemikiran	11
	2.3 Hipotesis	12
BAB III	BAHAN / OBJEK DAN METODE PENELITIAN	13

3.1	Bahan / Objek Penelitian	13
3.1.1	Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.1.2	Populasi	13
3.1.3	Sampel Penelitian dan Cara Pengambilan Sampel	13
3.1.4	Besaran Sampel	14
3.1.5	Kriteria Inklusi dan Eksklusi	14
	3.1.5.1 Kriteria Inklusi	14
	3.1.5.2 Kriteria Eksklusi	15
3.1.6	Alat dan Bahan	15
3.2	Metode Penelitian	16
3.2.1	Desain Penelitian	16
3.2.2	Cara Kerja	16
	3.2.2.1 Cara Pengukuran	16
	3.2.2.2 Cara Prediksi Regio Bermasalah	17
3.2.3	Alur Penelitian	19
3.2.4	Defenisi Operasional	20
3.2.5	Kriteria Objektif	21
3.2.6	Identifikasi Variabel	21
3.2.7	Izin Penelitian dan Kelaikan Etik	22
3.2.8	Analisis Statistik	22
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	23
4.1.	Hasil Penelitian	23

	4.2. Pembahasan	28
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	32
	5.1. Kesimpulan	32
	5.2. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA		34
LAMPIRAN		36

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Jumlah Sampel berdasarkan Estimasi Lokasi Masalah Menurut Jenis Kelamin	23
Tabel 2	Jumlah Sampel berdasarkan Regio Lokasi Masalah Menurut Jenis Kelamin	23
Tabel 3	Sebaran Umur, Selisih ALL, Selisih TLL, Selisih GML	24
Tabel 4	Uji Korelasi Pearson terhadap Pengukuran Selisih ALL, TLL, GML, Estimasi Lokasi Masalah dan Regio Lokasi Masalah	24
Tabel 5	Uji Korelasi Spearman terhadap Pengukuran Selisih ALL, TLL, GML, Estimasi Lokasi Masalah dan Regio Lokasi Masalah	25
Tabel 6	Uji Tabulasi Silang Estimasi Lokasi Masalah Terhadap Regio Lokasi Masalah	26
Tabel 7	Uji Validitas Estimasi Lokasi Masalah Terhadap Regio Lokasi Masalah	27

DAFTAR SINGKATAN

ALL	<i>Appearance Leg Length</i>
ALLD	<i>Appearance Leg Length Dextra</i>
ALLS	<i>Appearance Leg Length Sinistra</i>
DALL	<i>Discrepancy of Appearance Leg Length</i>
DGML	<i>Discrepancy of Greater Trochanter – Medial Malleolus Length</i>
DTLL	<i>Discrepancy of True Leg Length</i>
GML	<i>Greater Trochanter – Medial Malleolus Length</i>
GMLD	<i>Greater Trochanter – Medial Malleolus Length Dextra</i>
GMLS	<i>Greater Trochanter – Medial Malleolus Length Sinistra</i>
LLD	<i>Leg Length Discrepancy</i>
TLL	<i>True Leg Length</i>
TLLD	<i>True Leg Length Dextra</i>
TLLS	<i>True Leg Length Sinistra</i>

BABI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Penentuan selisih panjang tungkai merupakan salah satu komponen penting dalam pemeriksaan pasien dengan kelainan muskuloskeletal. Selisih panjang tungkai dapat dibagi ke dalam dua kelompok etiologi :

- 1) Selisih panjang tungkai struktural : berhubungan dengan pemendekan dari struktur tulang
- 2) Selisih panjang tungkai fungsional : hasil dari gangguan perubahan mekanik tungkai bawah

Selisih panjang tungkai dapat berupa perbedaan nyata dari panjang tungkai ataupun akibat kemiringan dari pelvis. Perbedaan nyata ini dapat terjadi akibat dari pemendekan atau pemanjangan dari femur maupun tibia, atau keduanya. Meskipun pengukuran menggunakan pita ukur tergolong mudah dilakukan, namun validitas pengukuran ini belum diketahui pasti dan belum terdapat panduan penentuan letak masalah apakah pada regio hip joint atau regio femoral berdasarkan hasil pengukuran selisih panjang tungkai menggunakan metode pita ukur teknik konvensional *Appearance Leg Length* dan *True Leg Length* (ALL – TLL).

1.2 Rumusan Masalah

Belum ada panduan untuk penentuan letak masalah apakah terdapat pada regio hip joint ataukah regio femoral berdasarkan hasil pemeriksaan fisis pengukuran selisih panjang tungkai menggunakan metode pita ukur teknik konvensional *Appearance Leg Length* dan *True Leg Length* (ALL – TLL).

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk menentukan validitas pengukuran selisih panjang tungkai menggunakan metode pita ukur pada estimasi kejadian masalah di regio hip joint dan regio femoral.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Untuk menilai validitas pengukuran selisih panjang tungkai menggunakan metode pita ukur dengan mengkombinasikan pengukuran konvensional *Appearance Leg Length – True leg Length* (ALL – TLL) dan pengukuran tambahan *Greater Trochanter – Medial Malleolus Length* pada estimasi kejadian masalah di regio hip joint dan regio femoral.
- 2) Untuk menilai kesesuaian estimasi masalah regio hip joint dan regio femoral berdasarkan pengukuran selisih panjang tungkai menggunakan metode pita ukur terhadap hasil pemeriksaan radiologis

- 3) Untuk menilai peluang penggunaan pengukuran selisih panjang tungkai menggunakan metode pita ukur dengan mengkombinasikan pengukuran konvensional *Appearance Leg Length – True leg Length* (ALL – TLL) dan pengukuran tambahan *Greater Trochanter – Medial Malleolus Length* sebagai prediktor klinis kejadian masalah pada regio hip joint ataukah regio femoral.

1.4 Kegunaan Penelitian

1.4.1 Kegunaan Teoritis

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah pada aspek teori tentang metode pengukuran selisih panjang tungkai dengan menggunakan pita ukur dan korelasinya terhadap makna klinis kelainan pada regio hip joint dan regio femoral.

1.4.2 Kegunaan Praktis

- 1) Hasil penelitian diharapkan dapat diterapkan secara klinis dalam penentuan awal diagnostik kerja pada pasien yang dicurigai mengalami masalah pada regio hip joint atau regio femoral.
- 2) Hasil penelitian diharapkan dapat bermanfaat untuk mendukung penegakan diagnosis kerja bersama-sama dengan pemeriksaan klinis lainnya pada sentra pelayanan kesehatan yang tidak didukung dengan fasilitas radiologi.

- 3) Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dan sekaligus referensi untuk penelitian – penelitian selanjutnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1 Kajian Pustaka

Selisih panjang tungkai, atau *anisomelia*, merupakan suatu kondisi dimana kedua tungkai ditemukan dalam posisi yang tidak sama rata.¹ Selisih panjang tungkai menjadi masalah umum yang ditemukan kurang lebih 40 – 70% di dalam tiap populasi.^{2,3} Dalam studi retrospektif ditemukan bahwa selisih panjang tungkai yang lebih dari 20 mm dialami setidaknya 1 dari 1000 penduduk.⁴

Selisih panjang tungkai dapat dibagi ke dalam dua kategori penyebab⁵ :

- 1) Selisih panjang tungkai struktural diartikan sebagai kondisi tungkai yang tidak sama rata akibat dari pemendekan struktur tulang.
- 2) Selisih panjang tungkai fungsional adalah bentuk kondisi tungkai yang tidak sama rata akibat gangguan mekanik tungkai bawah.

Sebagai tambahan, orang dengan selisih panjang tungkai dapat dikelompokkan ke dalam dua kategori, yakni⁶ :

- 1) kelompok mereka yang dengan selisih panjang tungkai sejak kecil.
- 2) kelompok mereka yang selisih panjang tungkainya berkembang setelah dewasa.

1. Penyebab selisih panjang tungkai struktural

Selisih panjang tungkai struktural atau yang dikenal dengan selisih panjang tungkai sebenarnya adalah adanya perbedaan panjang tungkai diakibatkan dari ketidakseimbangan struktur tulang. Penyebabnya bisa bersifat kongenital ataupun didapat. Beberapa penyebab kongenital, umumnya adalah dislokasi hip kongenital dan *hemiatropany* kongenital ataupun *hemihypertrophy* disertai keterlibatan skeletal. Adapun penyebab didapat seperti adanya proses infeksi, paralysis, tumor, prosedur operasi semisal penggantian sendi panggul dan gangguan mekanik seperti *slipped capital femoral epiphysis*.¹

2. Penyebab selisih panjang tungkai fungsional

Selisih panjang tungkai tampilan atau yang disebut selisih panjang tungkai fungsional adalah akibat dari kondisi otot (dapat meregang ataupun melemah) atau regangan sendi dari berbagai sendi antara tulang belakang dan tungkai bawah. Beberapa penyebab tersering adalah kondisi pronasi ataupun supinasi dari satu kaki terhadap kaki lainnya, regangan ataupun kontraktur sendi panggul dalam posisi abduksi ataupun adduksi, sendi lutut posisi hiperekstensi akibat kelemahan otot *quadriceps femoris* dan juga karena skoliosis lumbal.¹

Selisih pada panjang tungkai umumnya berhubungan dengan kompensasi terhadap pola berjalan abnormal dan bisa mengarah ke bentuk arthritis degeneratif pada vertebra lumbal dan ekstremitas bawah.^{7,8} Pasien dengan selisih panjang tungkai

dapat juga mengalami kelainan bentuk berupa angulasi maupun torsi sebagaimana halnya dapat timbul bentuk kekakuan jaringan lunak dari tungkai sisi ataupun sisi yang berlawanan yang dapat mempengaruhi panjang tungkai fungsionalnya.⁹

Penggunaan metode pemeriksaan klinis dan radiologis yang akurat dalam penilaian selisih panjang tungkai merupakan hal vital dalam merencanakan pemberian terapi yang tepat.⁹

Secara umum, meskipun teknik pencitraan di atas dianggap lebih akurat dalam penentuan selisih panjang tungkai, namun kesemuanya membutuhkan biaya, menghabiskan banyak waktu dan dalam kasus pemeriksaan menggunakan X-Ray dan CT-Scan, pasien akan terpapar radiasi. Dengan begitu, berbagai pilihan metodologi pemeriksaan klinis telah dikembangkan.¹

Dua metode yang digunakan secara luas selama beberapa tahun terakhir ini adalah :

- 1) Metode pengukuran tidak langsung, dilakukan pada penderita dalam posisi berdiri dengan menggunakan *standing block* yang menyangga kaki penderita yang mengalami pemendekan dan dilakukan penilaian keseimbangan pelvis secara visual.¹ Meskipun penggunaan *standing blocks* pada kaki yang memendek untuk menyeimbangkan pelvis dianggap lebih dapat diandalkan daripada pengukuran dengan pita ukur, namun metode tersebut belum dapat dijadikan cara tepat dalam evaluasi serial selisih panjang tungkai.¹⁰

2) Metode pengukuran langsung, dilakukan pada penderita dalam posisi berbaring terlentang dengan mengukur jarak dari tonjolan tulang yang tetap dengan bantuan pita ukur. Dua macam pengukuran menggunakan pita ukur adalah dengan mengukur jarak *spina iliaca anterior superior* terhadap *lateral malleolus* atau dengan mengukur jarak *spina iliaca anterior superior* terhadap *medial malleolus*. Masih terdapat ketidaksepakatan atas validitas kedua pengukuran ini.¹ Namun dari keduanya, dilaporkan bahwa metode penilaian dengan mengukur jarak *spina iliaca anterior superior* terhadap *lateral malleolus* memiliki hasil lebih akurat ketimbang pengukuran ke *medial malleolus*.³

Validitas pengukuran panjang tungkai menggunakan pita ukur ditentukan dengan menilai kesesuaian antara hasil pengukuran pita ukur dan penentuan selisih panjang tungkai dengan hasil pengukuran berdasarkan metode radiografi.¹¹ Dengan menggunakan data selisih panjang tungkai yang ditentukan dengan metode x-ray secara akurat dan dapat diandalkan, ditemukan bahwa angka prevalensi selisih anatomis panjang tungkai sekitar 90% dengan nilai rata-rata selisih panjang tungkai adalah 5.2 mm (SD 4.1). Disimpulkan bahwa, sembilan puluh persen populasi memiliki ketidakseimbangan panjang tungkai secara anatomis, dengan nilai rata-rata sekitar 5.2 mm.¹²

Berbagai bukti menggambarkan bahwa, bagi sebagian besar orang, selisih panjang tungkai anatomis tidak menimbulkan makna klinis hingga nilai selisihnya mencapai sekitar 20 mm (3/4").¹²

Namun, walaupun penggunaan metode pengukuran dengan pita ukur tergolong mudah, aman, dan tidak invasif dalam penilaian selisih panjang tungkai, metode ini kurang mampu diandalkan dibanding dengan teknik radiografi seperti scanogram.^{11,13,14} Akan tetapi, nilai dari kedua pengukuran menggunakan pita ukur ini dapat diterima validitasnya dan diandalkan sebagai pemeriksaan *skrining* untuk menilai selisih panjang tungkai.¹⁵ Namun, terdapat beberapa hal yang dapat menyebabkan kesalahan dalam metode pengukuran semacam ini.^{9,10}

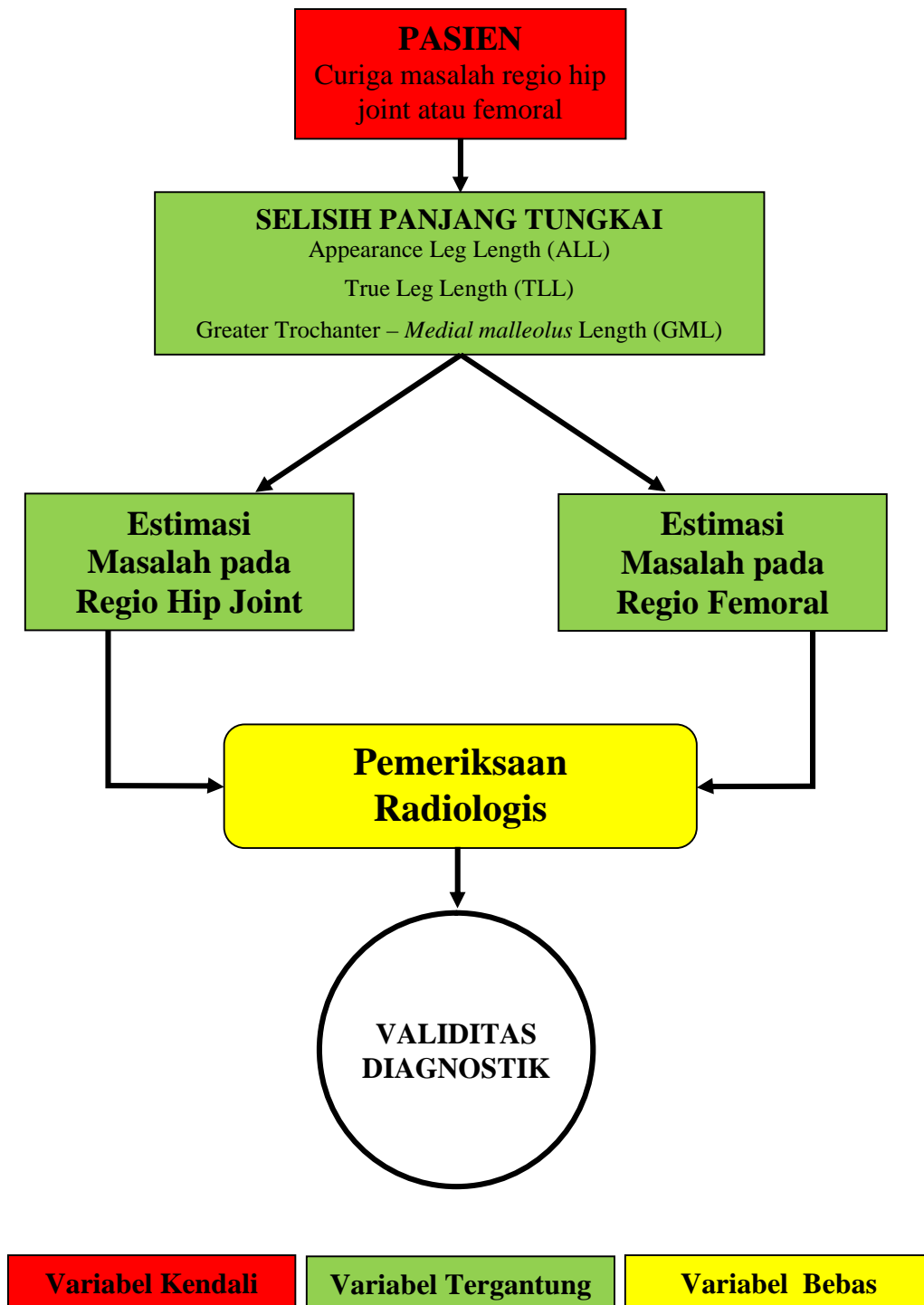
Eichler menggambarkan beberapa kondisi yang dapat mengganggu pengukuran menggunakan metode pita ukur. Adanya perbedaan pada ukuran keliling dari kedua tungkai dapat menimbulkan selisih jarak keduanya, sebagaimana halnya penyimpangan axis panjang tungkai di satu sisi akibat dari *genu valgus* ataupun *genu varus*. Sebagai tambahan, Eichler berpendapat bahwa pelvis yang asimetris dan kesulitan dalam penentuan lokasi tonjolan tulang dengan cara palpasi dapat pula mengakibatkan kesalahan dalam pengukuran ini.^{9,11,16}

Selain itu, terdapat beberapa penyebab timbulnya selisih panjang tungkai seperti *fibular hemimelia* dan hilangnya tulang setelah trauma termasuk hilangnya kaki dimana terdapat pemendekan tungkai dari bagian yang bermakna di bagian distal dari *ankle mortise*.⁹

Di sisi lain, titik awal pengukuran dari *spina iliaca anterior superior* memungkinkan masuknya bagian dari tulang pelvis dalam pengukuran panjang tungkai tersebut. Beberapa faktor seperti tulang pelvis asimetri ataupun kemiringan pelvis, yang sesungguhnya tidak secara langsung menyebabkan timbulnya selisih

panjang tungkai, tetap dapat mempengaruhi pengukuran dengan menggunakan metode pita ukur ini. Kondisi permukaan yang tidak sama rata dari paha, lutut ataupun betis (seperti asimetri akibat bengkak, atropi otot atau obesitas) dapat pula mengganggu posisi pita ukur secara bermakna yang pada akhirnya akan menyebabkan timbulnya bias pengukuran panjang tungkai.^{9,11}

2.2 Kerangka Pemikiran



2.3 Hipotesis

Pengukuran selisih panjang tungkai menggunakan metode pita ukur dengan mengkombinasikan pengukuran konvensional *Appearance Leg Length – True Leg Length* (ALL – TLL) dan pengukuran tambahan *Greater Trochanter – Medial Malleolus Length* dapat dijadikan panduan estimasi klinis kejadian masalah apakah pada regio hip joint ataukah regio femoral.