

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. *Low Back Pain*

LBP (*Low Back Pain*/nyeri punggung bawah) adalah suatu gejala dan bukan suatu diagnosis, dimana pada beberapa kasus gejalanya sesuai dengan diagnosis patologisnya dengan ketepatan yang tinggi, namun di sebagian besar kasus, diagnosis tidak pasti dan berlangsung lama. Dengan demikian maka LBP yang timbulnya sementara dan hilang timbul adalah sesuatu yang dianggap biasa. Namun bila LBP terjadi mendadak dan berat maka akan membutuhkan pengobatan, walaupun pada sebagian besar kasus akan sembuh dengan sendirinya. LBP yang rekuren membutuhkan lebih banyak perhatian, karena harus merubah pula cara hidup penderita dan bahkan juga perubahan pekerjaan.

1. Definisi *Low Back Pain*

Low Back Pain adalah nyeri yang dirasakan daerah punggung bawah, dapat merupakan nyeri lokal maupun nyeri radikuler atau keduanya. Nyeri ini terasa diantara sudut iga terbawah sampai lipat bokong bawah yaitu di daerah lumbal atau lumbo-sakral. LBP yang lebih dari 6 bulan disebut kronik.⁵

Nyeri punggung bawah dapat dibagi dalam 6 jenis nyeri, yaitu:

a. Nyeri pinggang lokal

Jenis ini paling sering ditemukan. Biasanya terdapat di garis tengah dengan radiasi ke kanan dan ke kiri. Nyeri ini dapat berasal dari bagian-bagian dibawahnya seperti fasia, otot-otot paraspinal, korpus vertebra, sendi dan ligamen.

b. Iritasi pada *radiks*

Rasa nyeri dapat berganti-ganti dengan parestesi dan dirasakan pada dermatom yang bersangkutan pada salah satu sisi badan. Kadang-kadang dapat disertai hilangnya perasaan atau gangguan fungsi

motoris. Iritasi dapat disebabkan oleh proses desak ruang pada foramen vertebra atau didalam kanalis vertebralis.

c. Nyeri rujukan *somatis*

Iritasi serabut-serabut sensoris dipermukaan dapat dirasakan lebih dalam pada dermatom yang bersangkutan. Sebaliknya iritasi di bagian-bagian dalam dapat dirasakan di bagian lebih superfisial.

d. Nyeri rujukan *viserosomatis*

Adanya gangguan pada alat-alat retroperitonium, intraabdomen atau dalam ruangan panggul dapat dirasakan di daerah pinggang.

e. Nyeri karena *iskemia*

Rasa nyeri ini dirasakan seperti rasa nyeri pada klaudikasio intermitens yang dapat dirasakan di pinggang bawah, di gluteus atau menjalar ke paha. Dapat disebabkan oleh penyumbatan pada percabangan aorta atau pada arteri iliakakomunis.

f. Nyeri *psikogen*

Rasa nyeri yang tidak wajar dan tidak sesuai dengan distribusi saraf dan dermatom dengan reaksi wajah yang sering berlebihan.⁹ Nyeri punggung bawah berdasarkan sumber :

1.) Nyeri punggung bawah *Spondilogenik*

Nyeri yang disebabkan karena kelainan vertebrata, sendi, dan jaringan lunaknya. Antara lain spondilosis, osteoma, osteoporosis, dan nyeri punggung miofasial

2.) Nyeri punggung bawah *Viserogenik*

Nyeri yang disebabkan karena kelainan pada organ dalam, misalnya kelainan ginjal, kelainan ginekologik, dan tumor retroperitoneal

3.) Nyeri punggung bawah *Vaskulogenik*

Nyeri yang disebabkan karena kelainan pembuluh darah, misalnya aneurisma, dan gangguan peredaran darah.

4.) Nyeri punggung bawah *Psikogenik*

Nyeri yang disebabkan karena gangguan psikis seperti neurosis, ansietas, dan depresi. Nyeri ini tidak menghasilkan definisi yang jelas, juga tidak menimbulkan gangguan anatomi dari akar saraf atau saraf tepi. Nyeri ini *superficial* tetapi dapat juga dirasakan pada bagian dalam secara nyata atau tidak nyata, radikuler maupun non radikuler, berat atau ringan. Lama keluhan tidak mempunyai pola yang jelas, dapat dirasakan sebentar ataupun bertahun-tahun.⁶

2. Insidensi

LBP sering dijumpai dalam praktek sehari-hari, terutama di negara-negara industri. Diperkirakan 70-85% dari seluruh populasi pernah mengalami episode ini selama hidupnya. Prevalensi tahunannya bervariasi dari 15-45%, dengan *point prevalence* rata-rata 30%. Di AS nyeri ini merupakan penyebab yang urutan paling sering dari pembatasan aktivitas pada penduduk dengan usia <45 tahun, urutan kedua untuk alasan paling sering berkunjung ke dokter, urutan kelima alasan perawatan dirumah sakit, dan alasan penyebab yang paling sering untuk tindakan operasi. Data epidemiologi mengenai LBP di Indonesia belum ada, namun diperkirakan 40% penduduk pulau Jawa Tengah berusia diatas 65 tahun pernah menderita nyeri pinggang, prevalensi pada laki-laki 18,2% dan pada wanita 13,6%. Insiden berdasarkan kunjungan pasien ke beberapa rumah sakit di Indonesia berkisar antara 3-17%.⁶

3. Etiologi

Penyebab LBP dapat dibagi menjadi:

a. Diskogenik (sindroma spinal radikuler)

Sindroma radikuler biasanya disebabkan oleh suatu hernia nukleus pulposus yang merusak saraf-saraf disekitar radiks. Diskus hernia ini bisa dalam bentuk suatu protrusio atau prolaps dari nukleus pulposus dan keduanya dapat menyebabkan kompresi pada radiks. Lokasinya paling sering di daerah lumbal atau servikal dan jarang sekali pada

daerah torakal. Nukleus terdiri dari mega molekul proteoglikan yang dapat menyerap air sampai sekitar 250% dari beratnya. Sampai dekade ke tiga, gel dari nukleus pulposus hanya mengandung 90% air, dan akan menyusut terus sampai dekade ke empat menjadi kira-kira 65%. Nutrisi dari anulus fibrosis bagian dalam tergantung dari difusi air dan molekul-molekul kecil yang melintasi tepian vertebra. Hanya bagian luar dari anulus yang menerima suplai darah dari ruang epidural. Pada trauma yang berulang menyebabkan robekan serat-serat anulus baik secara melingkar maupun radial. Beberapa robekan anular dapat menyebabkan pemisahan lempengan, yang menyebabkan berkurangnya nutrisi dan hidrasi nukleus. Perpaduan robekan secara melingkar dan radial menyebabkan massa nukleus berpindah keluar dari anulus lingkaran ke ruang epidural dan menyebabkan iritasi ataupun kompresi akar saraf.⁷

b. Non-diskogenik

Biasanya penyebab LBP yang non-diskogenik adalah iritasi pada serabut sensorik saraf perifer, yang membentuk n. iskiadikus dan bisa disebabkan oleh neoplasma, infeksi, proses toksik atau imunologis, yang mengiritasi n.iskiadikus dalam perjalanannya dari pleksus lumbosakralis, daerah pelvik, sendi sakro-iliaka, sendi pelvis sampai sepanjang jalannya n. Iskiadikus (neuritis n. iskiadikus).⁸

4. Penatalaksanaan dan Pencegahan *Low Back Pain*

Biasanya *low back pain* hilang secara spontan. Kekambuhan sering terjadi karena aktivitas yang disertai pembebanan tertentu. Penderita yang sering mengalami kekambuhan harus diteliti untuk menyingkirkan kelainan neurologik yang mungkin tidak jelas sumbernya.²⁰ Berbagai telaah yang dilakukan untuk melihat perjalanan penyakit menunjukkan bahwa proporsi pasien yang masih menderita *low back pain* selama 12 bulan adalah sebesar 62% (kisaran 42 % - 75 %), agak bertentangan dengan pendapat umum bahwa 90% gejala *low back pain* akan hilang dalam 1 bulan.⁹

Penanganan terbaik terhadap penderita LBP adalah dengan menghilangkan penyebabnya (*kausal*) walaupun tentu saja pasien pasti lebih memilih untuk menghilangkan rasa sakitnya terlebih dahulu (*simptomatis*). Jadi perlu digunakan kombinasi antara pengobatan kausal dan simptomatis. Secara *kausal*, penyebab nyeri akan diatasi sesuai kasus penyebabnya. Misalnya untuk penderita yang kekurangan vitamin saraf akan diberikan vitamin tambahan. Para perokok dan pecandu alkohol yang menderita LBP akan disarankan untuk mengurangi konsumsinya. Pengobatan *simptomatik* dilakukan dengan menggunakan obat untuk menghilangkan gejala-gejala seperti nyeri, pegal, atau kesemutan. Pada kasus LBP karena tegang otot dapat dipergunakan *Tizanidine* yang berfungsi untuk mengendorkan kontraksi otot (*muscle relaxan*). Untuk pengobatan simptomatis lainnya kadang-kadang memerlukan campuran antara obat-obat *analgesik*, anti inflamasi, *NSAID*, obat penenang, dan lain-lain.¹

Semua penyakit pada dasarnya dapat dicegah dan dapat diobati, walaupun terkadang faktor penyebabnya tidak bisa kita kendalikan.²¹ Dalam Q.S. An-Nabiya (21) ayat 83 Allah SWT telah berfirman bahwasanya:

﴿وَأَيُّوبَ إِذْ نَادَىٰ رَبَّهُ أَنِّي مَسَّنِيَ الضُّرُّ وَأَنْتَ أَرْحَمُ الرَّاحِمِينَ﴾

“Dan (ingatlah kisah) Ayub, ketika ia menyeru Tuhannya: "(Ya Tuhanku), sesungguhnya aku telah ditimpa penyakit dan Engkau adalah Tuhan Yang Maha Penyayang di antara semua penyayang".

Dan dalam Q.S. Asy-Syu'araa' (26) ayat 80 telah disebutkan bahwasanya:

وَإِذَا مَرَضْتُ فَبُهِتَ اللَّهُ أَن يَمَسَّنِي وَهُوَ يُعْطِي ۚ وَكَانَ اللَّهُ عَلِيمًا

“Dan apabila aku sakit, Dialah Yang menyembuhkan aku”

5. Faktor Resiko *Low Back Pain*

Berdasarkan penelitian secara mekanik dan data statistik didapatkan kesimpulan bahwa terdapat dua faktor yang menyebabkan terjadinya cedera otot (MSDs) akibat bekerja.⁷

a. Faktor Pekerjaan

Berikut ini faktor-faktor pekerjaan yang mampu menyebabkan terjadinya cedera otot atau jaringan tubuh :

1.) Posisi saat Bekerja

Posisi tubuh saat bekerja yang menyimpang dari normal dan dilakukan secara berulang akan meningkatkan resiko terjadinya LBP.¹⁶

Kriteria Penilaian sikap tubuh:

- a.) Sikap tubuh normal : tegak/sedikit membungkuk 0-20 derajat dari garis vertikal
- b.) Sikap tubuh fleksi sedang : membungkuk 20-45 derajat dari garis vertikal
- c.) Sikap tubuh fleksi berlebih : membungkuk >45derajat dari garis vertikal
- d.) Sikap tubuh fleksi ke samping atau berputar : menekuk ke samping kanan atau kiri atau berputar >15 derajat dari vertikal

Hasil penelitian Keyserling (2008) yaitu LBP pada pekerja dengan sikap tubuh fleksi sedang pada kasus lima kali lebih banyak dari kontrol dan pada pekerja dengan sikap tubuh fleksi berlebih, fleksi ke samping dan berputar enam kali lebih banyak dari kontrol.⁷

2.) Masa Bekerja

Masa bekerja merupakan lamanya seseorang bekerja di suatu perusahaan. Berkaitan dengan hal tersebut, MSDs merupakan penyakit kronis yang membutuhkan waktu lama untuk bermanifestasi. Jadi semakin lama seseorang bekerja di suatu

perusahaan atau semakin lama terpajan oleh faktor resiko, maka semakin tinggi pula terjadinya MSDs.¹⁵

3.) Durasi Bekerja

Sukarto (2007) mengatakan bahwa ketika manusia duduk, beban yang diterima lebih berat 6-7 kali dari berdiri. Jika *riding position*-nya salah, bagian tulang belakang yakni vertebra lumbal 2-3 akan terserang LBP. Durasi bekerja yang produktif adalah 8-10 jam sehari. Diperkirakan apabila lebih dari 10 jam produktivitas kerja akan menurun.¹⁵

4.) Repetisi

Pengulangan gerakan kerja yang terjadi secara terus menerus dengan pola yang sama mampu meningkatkan terjadinya LBP. Hal ini dapat terlihat dimana frekuensi pekerjaan yang harus dikerjakan tinggi, sehingga pekerja harus terus menerus bekerja sesuai sistem yang ada. Gerakan bekerja yang berulang mampu menyebabkan degenerasi tulang punggung daerah lumbal.⁸

5.) Pekerjaan statis

Berdasarkan penelitian oleh Riihiimaki (1995) disebutkan bahwa pekerjaan dengan postur yang dinamis, memiliki resiko MSDs lebih rendah dibandingkan dengan pekerjaan yang menuntut postur statis. Hal ini disebabkan karena dengan postur yang statis mampu menurunkan sirkulasi darah dan nutrisi pada jaringan otot.⁸

6.) Pekerjaan yang membutuhkan tenaga atau beban

Pekerjaan yang membutuhkan tenaga besar akan memberikan beban mekanik yang besar terhadap otot, tendon, ligamen, dan sendi. Beban yang berat tersebut akan menyebabkan iritasi, inflamasi otot, kerusakan otot, tendon dan jaringan lainnya.¹⁰

b. Faktor Individu

1.) Usia

Menurut Riihimaki et al (1989) menjelaskan bahwa umur mempunyai hubungan yang sangat erat terhadap keluhan otot, terutama otot leher dan bahu. Pada umur 50-60 tahun kekuatan otot menurun sebesar 25%, kemampuan sensoris motoris menurun sebesar 60%, dan kemampuan fisik seseorang berusia >60 tahun akan menurun hingga 50% dari seseorang yang berumur 25 tahun.⁸

2.) Jenis Kelamin

Jenis kelamin sangat mempengaruhi terjadinya keluhan otot. Hal ini secara fisiologis, kemampuan otot wanita lebih rendah daripada pria. Berdasarkan beberapa penelitian yang menunjukkan prevalensi kasus MSDs lebih tinggi wanita dibanding pria dengan perbandingan keluhan otot antara pria dan wanita adalah 1:3.¹³

3.) Kebiasaan Merokok

Beberapa penelitian mengatakan bahwa riwayat merokok berhubungan dengan terjadinya keluhan otot. Semakin lama dan semakin tinggi kebiasaan merokok, maka semakin tinggi pula tingkat keluhan otot yang dirasakan.¹⁴ Kebiasaan merokok mampu menurunkan kapasitas paru-paru, sehingga kemampuan untuk mengkonsumsi oksigen juga menurun. Bila seseorang dituntut untuk melakukan tugas yang berat, maka akan cepat lelah karena kandungan oksigen dalam darah rendah. Menurut Boshuizen et al (1993) nikotin pada rokok mampu menyebabkan berkurangnya aliran oksigen dalam darah, sehingga otot mudah lelah.¹⁷

4.) Kebiasaan Olahraga

Aerobic fitness meningkatkan kontraksi otot. Delapan puluh persen (80%) kasus LBP disebabkan karena kurangnya

kelenturan tonus otot atau kurang berolahraga. Berdasarkan laporan dari NIOSH (1979) menyatakan bahwa tingkat kesegaran tubuh yang rendah, maka risiko terjadinya keluhan sebesar 7,1%, tingkat kekegaran jasmani yang sedang risiko terjadinya gangguan otot rangka adalah 3,2% dan tingkat kekegaran jasmani yang tinggi maka risiko untuk terjadinya keluhan otot rangka sebesar 0,8%.¹³

5.) Tinggi Badan

Berdasarkan penelitian oleh NIOSH dipaparkan bahwa tinggi seseorang berpengaruh terhadap *herniated lumbar disc* pada jenis kelamin pria dan wanita serta pendeknya seseorang berpengaruh terhadap keluhan leher dan bahu.¹³

6.) Obesitas

Obesitas atau kegemukan adalah terjadinya penimbunan lemak di jaringan lemak tubuh. Keadaan ini diakibatkan konsumsi kalori tidak seimbang dengan kebutuhan energi. Seseorang dikatakan obesitas apabila berat badan lebih dari 20% dari berat badan ideal. Berat badan berlebihan (obesitas) menyebabkan tonus abdomen melemah, sehingga menimbulkan kelelahan pada otot paravertebra, hal ini merupakan faktor resiko terjadinya LBP.¹²

c. Faktor Lingkungan

1.) Getaran (vibrasi)

Getaran merupakan suatu serangkaian arus bolak-balik, arus mekanis bolak-balik, dan pergerakan partikel mengitari suatu keseimbangan, merupakan sebagian kecil yang dikemukakan. Adanya getaran memberikan reaksi fisiologis tubuh yang berakibat pada seluruh tubuh dapat bersumber dari kendaraan atau peralatan berat termasuk mobil, truk, bis, kereta api, pesawat terbang, dan mesin-mesin untuk konstruksi bangunan.¹²

2.) Temperatur ekstrim

Temperatur yang tinggi dapat menyebabkan berkurangnya daya kerja sensor tubuh, aliran darah, kekuatan otot dan keseimbangan. Sedangkan temperatur rendah dapat menyebabkan pekerja merasa cepat lelah.¹²

B. Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia

Tubuh manusia terdiri dari beberapa sistem, diantaranya yaitu antaranya adalah sistem rangka, sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem pernafasan, sistem saraf, sistem penginderaan, sistem otot, dan sebagainya. Sistem tersebut berkaitan satu dengan yang lainnya berperan menunjang kehidupan manusia. Dalam hal ergonomik, hal yang paling mempengaruhi yaitu sistem otot, sistem rangka dan sistem syaraf.²²

1. Anatomi Muskuloskeletal

Kerangka merupakan dasar bentuk tubuh sebagai tempat melekatnya otot-otot, pelindung organ tubuh yang lunak, penentuan tinggi, pengganti sel-sel yang rusak, memberikan sistem sambungan untuk gerak pengendali dan untuk menyerap reaksi dari gaya serta beban kejut. Rangka manusia terdiri dari tulang-tulang yang menyokong tubuh manusia yang terdiri atas tulang tengkorak, tulang badan dan tulang anggota gerak.²²

Fungsi dari sistem muskuloskeletal adalah mendukung dan melindungi tubuh dan organ-organnya dalam melakukan gerakan. Terdapat enam elemen dari muskuloskeletal antara lain: tendon, ligamen, fascia (pembungkus), kartilago, tulang sendi dan otot. Tendon, ligamen, fascia dan otot sering disebut sebagai jaringan lunak, sedangkan tulang sendi diperlukan untuk pergerakan antara segmen tubuh.

Sistem otot dan rangka merupakan rangkaian alat gerak yang mampu mempengaruhi postur dalam bekerja. Sistem ini berguna

dalam mendesain atau merancang tempat kerja, peralatan kerja dan produk baru yang harus disesuaikan dengan karakteristik manusia. Sistem otot dan rangka berpengaruh dalam kemampuan dan keterbatasan manusia dalam melakukan suatu pekerjaan.

2. Anatomi Tulang Belakang

Tulang belakang merupakan bagian terpenting dalam menentukan posisi ergonomi terutama saat bekerja karena bagian ini merupakan rangka yang menyokong tubuh manusia bersama dengan panggul mentransmisikan beban kepada kedua kaki melalui persendian pangkal paha. Tulang belakang terdiri dari beberapa bagian yaitu:

a. Tulang Belakang Servikal

Terdiri dari tujuh tulang yang memiliki bentuk tulang yang kecil dengan spina atau *proccesus spinosus* (bagian seperti sayap pada belakang tulang) yang pendek kecuali tulang ke-2 dan ke-7. Tulang ini merupakan tulang yang mendukung bagian leher.

b. Tulang Belakang Thorax

Terdiri dari 12 tulang (tulang dorsal). *Proccesus spinosus* pada tulang ini terhubung dengan rusuk. Kemungkinan beberapa gerakan memutar dapat terjadi pada tulang ini.

c. Tulang Belakang Lumbal

Terdiri dari lima tulang yang merupakan bagian yang paling tegap konstruksinya dan menanggung beban terberat dari tulang yang lainnya. Bagian ini memungkinkan gerakan fleksi dan ekstensi tubuh, dan beberapa gerakan rotasi dengan derajat yang kecil.

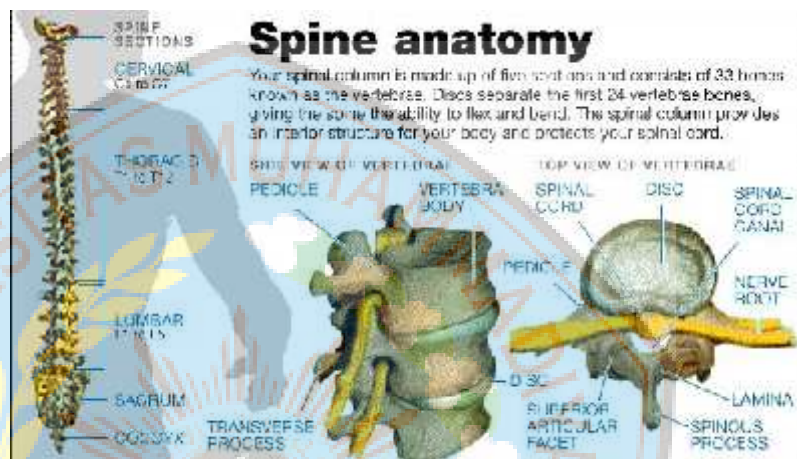
d. Tulang Belakang Sakrum

Terdiri dari lima tulang dimana tulang-tulangnya bergabung dan tidak memiliki celah atau *intervertebral disc* satu sama

lainnya. Tulang ini menghubungkan antara bagian punggung dengan bagian panggul.

e. Tulang Belakang *Coccyx*

Terdiri dari 4 tulang yang juga tergabung tanpa celah antara 1 dengan yang lainnya. Tulang *coccyx* dan *sacrum* tergabung menjadi satu kesatuan dan membentuk tulang yang kuat.



Gambar 2.1 Struktur Tulang Belakang

Sumber: *Osmond Ergonomics*¹⁸

Pada tulang belakang terdapat bantalan yaitu *intervertebral disc* yang terdapat di sepanjang tulang belakang sebagai sambungan antar tulang dan berfungsi melindungi jalinan tulang belakang. Bagian luar dari bantalan ini terdiri dari annulus fibrosus yang terbuat dari tulang rawan dan nukleus pulposus yang berbentuk seperti jeli dan mengandung banyak air. Dengan adanya bantalan ini memungkinkan terjadinya gerakan pada tulang belakang dan sebagai penahan jika terjadi tekanan pada tulang belakang seperti dalam keadaan melompat. Jika terjadi kerusakan pada bagian ini maka tulang dapat menekan syaraf pada tulang belakang sehingga menimbulkan kesakitan pada punggung bagian bawah dan kaki. Struktur tulang belakang ini harus dipertahankan dalam kondisi

yang baik agar tidak terjadi kerusakan yang dapat menyebabkan cedera.

3. Fisiologi Kontraksi Otot

Sistem otot terdiri dari sejumlah besar otot yang berperan dalam pergerakan (*body movement*) dan menyusun sekitar 40% dari total massa tubuh manusia. Sel otot merupakan sel khusus yang memiliki kemampuan untuk melakukan kontraksi dan relaksasi sehingga menimbulkan gerakan.²⁶

Ketika melakukan kontraksi, otot membutuhkan energi yang diperoleh dari reaksi pemecahan ATP (*adenosine triphosphate*) menjadi (*adenosine diphosphate*) dan energy. Jika kontraksi dilakukan terus-menerus, aliran darah ke otot terhambat sehingga energi diperoleh dari senyawa glukosa otot (glikogen). Glukosa kemudian mengalami glikolisis menjadi asam piruvat dan ATP yang menghasilkan energy untuk kontraksi otot serta asam laktat sebagai produk sampingan yang mengakibatkan timbulnya rasa pegal atau kelelahan. Otot yang bekerja terus-menerus akan mengalami kejang otot.²⁶

Terdapat dua jenis kerja otot, yaitu kerja otot statis dan dinamis. Dalam pemanfaatan energy, pekerjaan dinamis lebih baik daripada pekerjaan statis. Pada pekerjaan statis, peredaran darah ke otot berkurang sehingga energi yang dihasilkanpun berkurang pula. Hal ini menyebabkan konsumsi energy yang lebih besar pada pekerjaan statis dibanding pekerjaan dinamis pada beban kerja yang sama.²⁶

C. Tes Pemeriksaan untuk Diagnosa LBP

Diagnosa LBP dapat ditegakkan berdasarkan gejala klinis dan beberapa pemeriksaan diantaranya pemeriksaan fisik yang dilakukan secara menyeluruh pada penderita dengan perhatian khusus pada fungsi, motorik, sensorik dan otonom lumbal dan kaki.

Menurut Utami (2012) beberapa hal yang harus dilakukan adalah:²⁸

a. Inspeksi

Pada inspeksi yang perlu diperhatikan :

- 1) Kurvatura yang berlebihan, pendataran arkus lumbal, adanya angulasi, pelvis yang miring atau asimetris, muskular paravertebral atau pantat yang asimetris, postur tungkai yang abnormal.
- 2) Observasi punggung, pelvis, dan tungkai selama bergerak apakah ada hambatan selama melakukan gerakan.
- 3) Pada saat penderita menanggalkan atau mengenakan pakaian, apakah ada gerakan yang tidak wajar atau terbatas.
- 4) Observasi penderita saat berdiri, duduk, bersandar maupun berbaring dan bangun dari berbaring.
- 5) Perlu dicari kemungkinan adanya atrofi otot, fasikulasi, pembengkakan, perubahan warna kulit.

b. Palpasi dan perkusi

- 1) Pada palpasi, terlebih dahulu diraba daerah yang sekitarnya paling ringan rasa nyerinya, kemudian menuju ke arah daerah yang terasa paling nyeri.
- 2) Ketika meraba kolumna vertebralis seyogyanya dicari kemungkinan adanya deviasi ke lateral atau anterior posterior

c. Pemeriksaan Neurologik

Tujuan pemeriksaan ini adalah untuk memastikan apakah kasus nyeri pinggang bawah adalah benar karena adanya gangguan saraf atau karena sebab yang lain.

1) Pemeriksaan sensorik

Bila nyeri pinggang bawah disebabkan oleh gangguan pada salah satu saraf tertentu maka biasanya dapat ditentukan adanya gangguan sensorik dengan menentukan batas-batasnya, dengan demikian segmen yang terganggu dapat diketahui. Pemeriksaan sensorik ini meliputi pemeriksaan rasa rabaan, rasa sakit, rasa suhu, rasa dalam dan rasa getar (vibrasi). Bila ada kelainan maka tentukanlah batasnya sehingga dapat dipastikan dermatom mana yang terganggu.

2) Pemeriksaan motorik

Dengan mengetahui segmen otot mana yang lemah maka segmen mana yang terganggu akan diketahui, misalnya lesi yang mengenai segmen L4 maka m.tibialis anterior akan menurun kekuatannya.

Pemeriksaan yang dilakukan :

a) Kekuatan

Fleksi dan ekstensi tungkai atas, tungkai bawah, kaki, ibu jari, dan jari lainnya dengan menyuruh penderita melakukan gerakan fleksi dan ekstensi, sementara pemeriksaan menahan gerakan tadi.

b) Perhatikan atrofi otot

c) Perlu perhatikan adanya fasikulasi (kontraksi involunter yang bersifat halus) pada otot – otot tertentu.

3) Pemeriksaan reflek

Reflek tendon akan menurun pada atau menghilang pada lesi motor neuron bawah dan meningkat pada lesi motor atas. Pada nyeri punggung bawah yang disebabkan HNP maka reflek tendon dari segmen yang terkena akan menurun atau menghilang

Refleks lutut/patela : lutut dalam posisi fleksi (penderita dapat berbaring atau duduk dengan tungkai menjuntai), tendo patela dipukul dengan palu refleks. Apabila ada reaksi ekstensi tungkai bawah, maka refleks patela positif. Pada HNP lateral di L4-L5, refleksi ini negatif.

a) Refleks tumit/achilles : penderita dalam posisi berbaring, lutut dalam posisi fleksi, tumit diletakkan di atas tungkai yang satunya, dan ujung kaki ditahan dalam posisi dorsofleksi ringan, kemudian tendo achilles dipukul. Apabila terjadi gerakan plantar fleksi maka refleks achilles positif. Pada HNP lateral L5-S1, refleksi ini negatif. Beberapa pemeriksaan dan tes provokasi yang dapat membantu menegakkan diagnosa LBP antara lain:²⁷

1. Tes Laseque (*straight leg raising*)

Tungkai difleksikan pada sendi coxae sedangkan sendi lutut tetap lurus. Saraf ischiadicus akan tertarik. Bila nyeri punggung

dikarenakan iritasi pada saraf ini maka nyeri akan dirasakan pada sepanjang perjalanan saraf ini, mulai dari pantat sampai ujung kaki.

2. Tes Bragard

Modifikasi yang lebih sensitif dari tes laseque. Caranya sama seperti tes laseque dengan ditambah dorsofleksi kaki. Bila nyeri punggung dikarenakan iritasi pada saraf ini maka nyeri akan dirasakan pada sepanjang perjalanan saraf ini, mulai dari pantat sampai ujung kaki.

3. Tes Sicard

Sama seperti tes laseque namun ditambah dorsofleksi dari ibu jari kaki. Bila nyeri punggung dikarenakan iritasi pada saraf ini maka nyeri akan dirasakan pada sepanjang perjalanan saraf ini, mulai dari pantat sampai ujung kaki.

4. Tes Patrick

Pada tes ini Pasien berbaring, tumit dari salah satu kaki diletakkan pada sendi lutut tungkai yang lain. Setelah ini dilakukan penekanan pada sendi lutut hingga terjadi rotasi keluar. Bila timbul rasa nyeri, maka hal ini berarti ada suatu sebab yang non neurologik misalnya coxitis. Tes ini dilakukan pada kedua kaki.

5. Tes Kontra Patrick

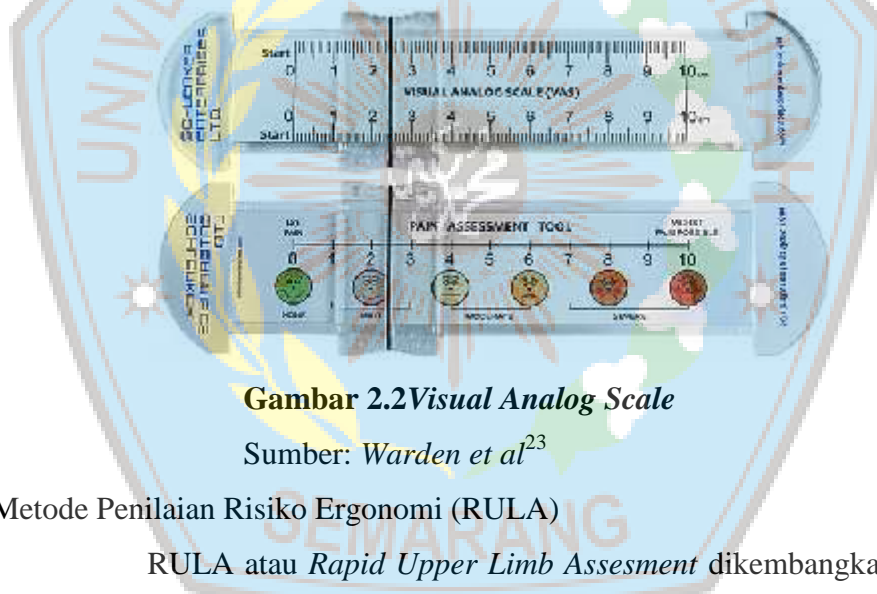
Tes kontra patrick dilakukan saat pasien tidur terlentang, sama halnya dengan melakukan tes patrick akan tetapi kaki di rotasi kedalam (internal). Tangan pemeriksa memegang pergelangan kaki dan bagian lateral dari lutut. Setelah itu lakukan penekanan pada sendi lutut ke rotasi dalam. Apabila nyeri timbul (+) menunjukkan sumber nyeri di sacroiliaka.

6. Tes Valsalva

Pasien disuruh menutup mulut dan hidung kemudian meniup sekuat-kuatnya. Hasil positif pada hernia nukleus pulposus (HNP).²⁷

D. Pengukuran Nyeri

Nyeri pada kasus LBP dapat diukur menggunakan metode pengukuran nyeri *Visual Analogue Scale* (VAS). Skala yang pertama sekali dikemukakan oleh Keele pada tahun 1948 yang merupakan skala dengan garis lurus 10 cm, dimana awal garis (0) penanda tidak ada nyeri dan akhir garis (10) menandakan nyeri hebat. Pengukuran nyeri dilakukan dengan cara pasien diminta untuk menandai sepanjang garis tersebut untuk mengekspresikan nyeri yang dirasakan. Nilai VAS antara 0–4 cm dianggap sebagai tingkat nyeri yang rendah dan nilai VAS > 4 dianggap nyeri sedang menuju berat sehingga pasien merasa tidak nyaman. Setelah itu nilai tersebut dicatat untuk melihat kemajuan dari intervensi yang sudah dilakukan.



Gambar 2.2 *Visual Analog Scale*

Sumber: *Warden et al*²³

E. Metode Penilaian Risiko Ergonomi (RULA)

RULA atau *Rapid Upper Limb Assesment* dikembangkan oleh Dr. Lynn McAttamney dan Dr. Nigel Corlett yang merupakan ergonomonom dari universitas di Nottingham (*University's Nottingham Institute of Occupational ergonomics*). Pertama kali dijelaskan dalam bentuk jurnal aplikasi ergonomik pada tahun 1993. *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) merupakan metode yang digunakan untuk mengukur faktor risiko *musculoskeletal disorders* pada leher dan tubuh bagian atas. RULA dikembangkan oleh McAtamney dan Corlett dari *University of*

Nottingham Institute of Occupational Ergonomics, United Kingdom pada tahun 1993.

Rapid Upper Limb Assessment adalah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi yang menginvestigasikan dan menilai posisi kerja yang dilakukan oleh tubuh bagian atas. Peralatan ini tidak melakukan piranti khusus dalam memberikan pengukuran postur leher, punggung, dan tubuh bagian atas sejalan dengan fungsi otot dan beban eksternal yang ditopang oleh tubuh. Penilaian dengan menggunakan metode RULA membutuhkan waktu sedikit untuk melengkapi dan melakukan *scoring* general pada daftar aktivitas yang mengindikasikan perlu adanya pengurangan resiko yang diakibatkan pengangkatan fisik yang dilakukan operator. RULA diperuntukkan dan dipakai pada bidang ergonomi dengan bidang cakupan yang luas RULA menghitung faktor risiko ergonomi pada pekerjaan dimana pekerjaannya banyak melakukan pekerjaan dalam posisi duduk atau berdiri tanpa adanya perpindahan. RULA menghitung faktor risiko berupa postur, tenaga/beban, pekerjaan statis dan repetisi yang dilakukan dalam pekerjaan. Fokus utama penilaian RULA yang diukur secara detail yaitu postur dari bahu/lengan atas, siku/lengan bawah, pergelangan tangan, leher dan pinggang. Selain itu RULA juga mempertimbangkan adanya beban dan perpindahan yang dilakukan dalam penilaiannya. RULA juga menilai posisi kaki apakah stabil atau tidak.

Skor-skor pada RULA :

1. Langkah 1

- a. +1 Untuk 20° *extension* hingga 20° *flexion*
- b. +2 Untuk *extension* lebih dari 20° atau 20° - 45° *flexion*
- c. +3 Untuk 45° - 90° *flexion*
- d. +4 Untuk 90° *flexion* atau lebih

Keterangan:

- a. + 1 jika pundak/bahu ditinggikan
- b. + 1 jika lengan atas *abducted*

c. -1 jika operator bersandar atau bobot lengan ditopang¹⁹



Gambar 2.3 Postur Bagian Lengan Atas

Sumber: *Osmond Ergonomics*¹⁸

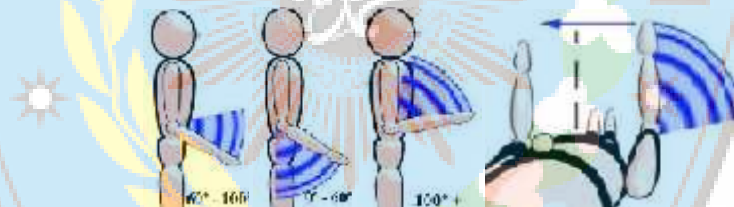
2. Langkah 2

Rentang untuk lengan bawah dikembangkan dari peneliti Granjean dan Tichauer. Skor tersebut adalah:

- a. + 1 untuk 60° - 100° *flexion*
- b. +2 untuk kurang dari 60° atau lebih dari 100° *flexion*

Keterangan:

a + 1 jika lengan bekerja melintasi garis tengah badan atau keluar dari sisi



Gambar 2.4 Postur Bagian Lengan Bawah

Sumber: *Osmond Ergonomics*¹⁸

3. Langkah 3

Panduan untuk pergelangan tangan dikembangkan dari penelitian *Health and Safety Executive*, digunakan untuk menghasilkan skor postur sebagai berikut:

- a. + 1 untuk berada pada posisi netral
- b. + 2 untuk 0 - 15° *flexion* maupun *extension*
- c + 3 untuk > 15° atau lebih *flexion* maupun *extension*

Keterangan:

+1 jika pergelangan tangan berada pada deviasi radial maupun ulnar



Gambar 2.5 Postur Pergelangan Tangan

Sumber: *Osmond Ergonomics*¹⁸

4. Langkah 4

Putaran pergerakan tangan (*pronation* dan *supination*) yang dikeluarkan oleh *Health and Safety Executive* pada postur netral berdasar pada Tichauer.

Skor tersebut adalah:

- a. +1 jika pergelangan tangan berada pada rentang menengah putaran.
- b. +2 jika pergelangan tangan pada atau hampir berada pada akhir rentang putaran.¹⁹



Gambar 2.6 Postur Putaran Pergelangan Tangan

Sumber: *Osmond Ergonomics*¹⁸

5. Langkah 5

Gambar sikap kerja yang dihasilkan dari postur kelompok A yang meliputi lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan putaran pergelangan tangan diamati dan ditentukan skor untuk masing-masing postur. Kemudian skor tersebut dimasukkan dalam tabel A untuk memperoleh skor A.

Tabel 2.1 Skor Grup A

Upper Arm	Lower Arm	1		2		3		4	
		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	8	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Sumber: *Osmond Ergonomics*¹⁸

6. Langkah 6

Skor penggunaan otot

Tambahkan nilai +1, apabila terjadi :

- a. Postur statis, berlangsung selama 10 menit atau lebih.
- b. Gerakan berulang 4 kali atau lebih dalam 1 menit.¹⁹

7. Langkah 7

Skor untuk penggunaan tenaga atau beban

0 Beban < 2 kg, Intermiten

1 Beban 2-10 kg, Intermiten

2 Beban 2-10 kg, Statis atau Repetitif

3 Beban > 10 kg, Repetitif atau dengan Kejutan

8. Langkah 8

Tetapkan lajur pada tabel C

Table 2.2 Grand Total Score Table

Wrist and Arm Score	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	6	6	6	6	7	7	7
8+	5	6	6	7	7	7	7

Sumber: *Osmond Ergonomics*¹⁸

9. Langkah 9

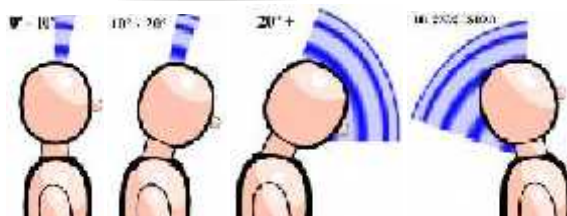
Kelompok B, rentang postur untuk leher didasarkan pada studi yang dilakukan oleh Chaffin dan Kilbom et al. Skor dan kisaran tersebut adalah:

- a. +1 untuk 0 - 10° *flexion*
- b. +2 untuk 10 - 20° *flexion*
- c. +3 untuk 20° atau lebih *flexion*
- d. +4 jika dalam *in extention*

Apabila leher diputar atau dibengkokkan

Keterangan :

+1 jika leher diputar atau posisi miring, dibengkokkan ke kanan atau kiri.¹⁹



Gambar 2.7 Postur Leher

Sumber: *Osmond Ergonomics*¹⁸

10. Langkah 10

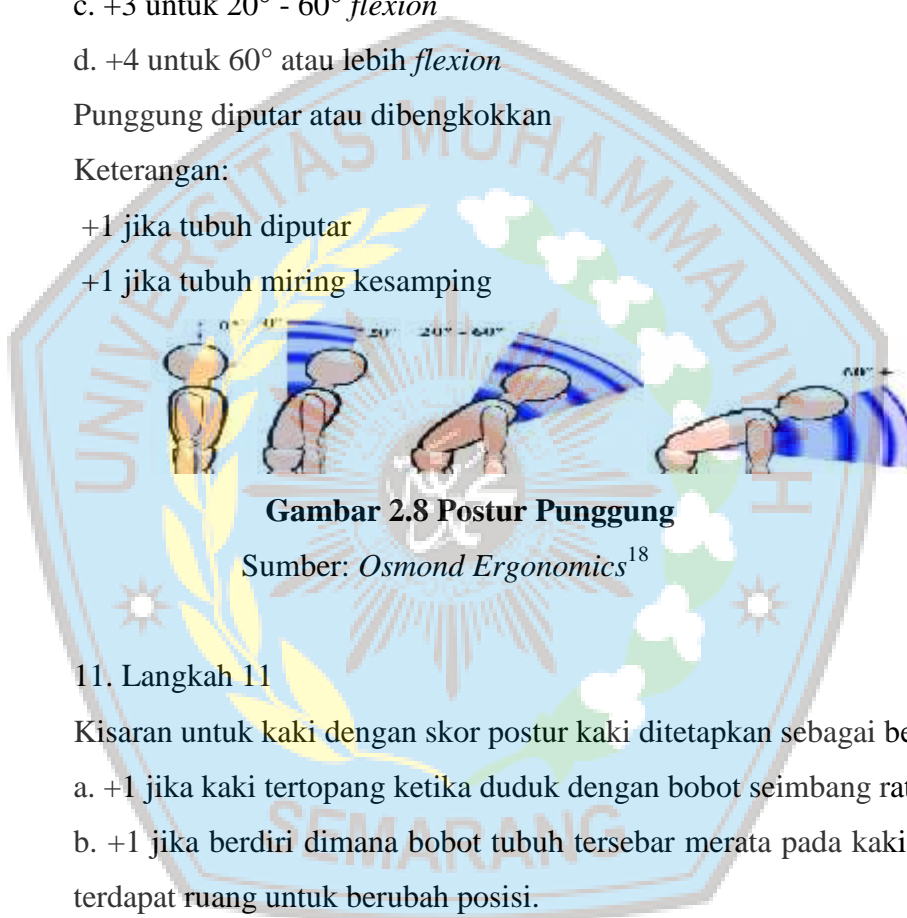
Kisaran untuk punggung dikembangkan oleh Druy, Grandjean dan Grandjean et al:

- a. +1 ketika duduk dan ditopang dengan baik dengan sudut paha tubuh 90° lebih
- b. +2 untuk $0 - 20^\circ$ flexion
- c. +3 untuk $20^\circ - 60^\circ$ flexion
- d. +4 untuk 60° atau lebih flexion

Punggung diputar atau dibengkokkan

Keterangan:

- +1 jika tubuh diputar
- +1 jika tubuh miring kesamping



Gambar 2.8 Postur Punggung

Sumber: *Osmond Ergonomics*¹⁸

11. Langkah 11

Kisaran untuk kaki dengan skor postur kaki ditetapkan sebagai berikut:

- a. +1 jika kaki tertopang ketika duduk dengan bobot seimbang rata.
- b. +1 jika berdiri dimana bobot tubuh tersebar merata pada kaki dimana terdapat ruang untuk berubah posisi.
- c. +2 jika kaki tidak tertopang atau bobot tubuh tidak tersebar merata.



Gambar 2.9 Postur Kaki

Sumber: *Osmond Ergonomics*¹⁸

12. Langkah 12

Gambar sikap kerja yang dihasilkan dari postur kelompok B yaitu leher, punggung (badan) dan kaki diamati dan ditentukan skor untuk masing-masing postur. Kemudian skor tersebut dimasukkan ke dalam tabel B untuk memperoleh skor B.¹⁹

Tabel 2.3 Skor Grup B

Neck-Posture Score	Table B: Trunk Posture Score											
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
Group	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	3	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	3	3	4	5	5	6	6	7	7	7
3	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	5	5	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

Sumber: *Osmond Ergonomics*¹⁸

13. Langkah 13

Skor penggunaan otot

Tambahkan nilai +1, apabila terjadi :

Postur statis, berlangsung selama 10 menit atau lebih.

a. Gerakan berulang 4 kali atau lebih dalam 1 menit.

14. Langkah 14

Skor untuk penggunaan tenaga atau beban.

0 Beban < 2 kg, intermiten

1 Beban 2-10 kg, intermiten

2 Beban 2-10 kg, statis atau repetitif

3 Beban > 10 kg, repetitif atau dengan kejutan

15. Langkah 15

Tetapkan lajur pada tabel C

Tabel 2.4 Skor Grup C

	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	6	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Sumber: *Osmond Ergonomics*¹⁸

Penetapan skor final yaitu dengan memasukkan nilai postur kelompok A (*armand wrist analysis*) kedalam kolom vertikal tabel C, lalu memasukkan nilai postur kelompok B (*neck, trunk, and leg analysis*) ke dalam kolom horizontal tabel C. Setelah diperoleh *grand score*, yang bernilai 1 sampai 7 menunjukkan level tindakan (*action level*) sebagai berikut:

a. *Action level 1*

Suatu skor 1 atau 2 menunjukkan bahwa postur ini biasa diterima jika tidak dipertahankan atau tidak berulang dalam periode yang lama.

b. *Action level 2*

Skor 3 atau 4 menunjukkan bahwa diperlukan pemeriksaan lanjutan dan jugadiperlukan perubahan-perubahan.

c. *Action level 3*

Skor 5 atau 6 menunjukkan bahwa pemeriksaaan dan perubahan perlu segera dilakukan.

d. *Action level 4*

Skor 7 menunjukkan bahwa kondisi ini berbahaya maka pemeriksaan dan perubahan diperlukan dengan segera (saat itu juga).¹⁹

D. Kerangka Teori



E. Kerangka Konsep



F. Hipotesis

Ada hubungan antara masa bekerja, durasi bekerja, dan posisi bekerja dengan kejadian *low back pain* yang dirasakan pekerja pengemasan PT Phapros Tbk.