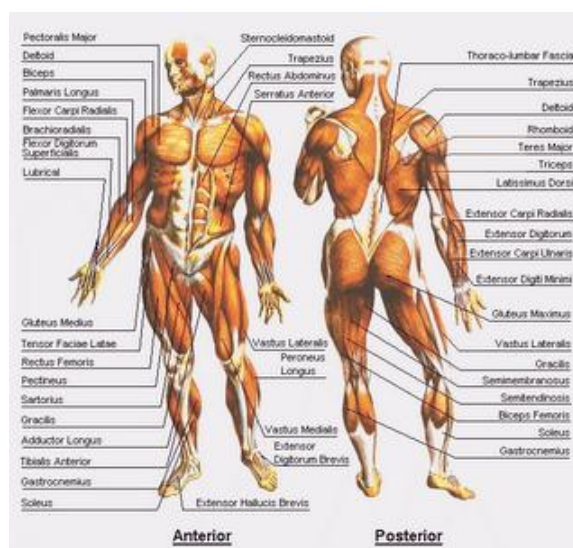


II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Anatomi Tubuh Manusia

Tubuh manusia terdiri dari berbagai sistem, diantaranya adalah sistem rangka, sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem pernafasan, sistem syaraf, sistem penginderaan, sistem otot, dll. Sistem-sistem tersebut saling terkait antara satu dengan yang lainnya dan berperan dalam menyokong kehidupan manusia. Akan tetapi dalam ergonomi, sistem yang paling berpengaruh adalah sistem otot, sistem rangka, dan sistem syaraf. Ketiga sistem ini sangat berpengaruh dalam ergonomi karena manusia yang memegang peran sebagai pusat dalam ilmu ergonomi/ *person centered ergonomics* (Moore, 2002).



Gambar 3. Anatomi Tubuh Manusia
(Snell, 2005)

1. Sistem *Musculoskeletal*

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 (Nurmianto, 2004).

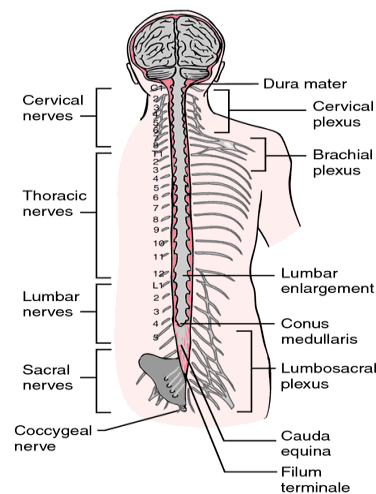
Fungsi utama sistem *musculoskeletal* adalah untuk mendukung dan melindungi tubuh dan organ-organnya serta untuk melakukan gerak. Agar seluruh tubuh dapat berfungsi dengan normal, masing-masing substruktur harus berfungsi dengan normal. Enam substruktur utama pembentuk sistem *musculoskeletal* antara 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. Peran mereka dalam *musculoskeletal system* keseluruhan sangatlah penting sehingga tulang sendi sering disebut sebagai unit fungsional sistem *musculoskeletal* (Cailliet. 2005).

Dalam kaitannya dengan ergonomi, sistem otot dan rangka merupakan alat gerak pada manusia dan berperan dalam membentuk postur dalam bekerja. Sistem ini berguna dalam mendesain/ merancang tempat kerja, peralatan kerja, dan produk baru yang harus disesuaikan dengan karakteristik manusia (*fitting job to the man*). Sistem otot dan rangka berpengaruh dalam kemampuan dan keterbatasan manusia dalam melakukan suatu pekerjaan. Sistem syaraf

merupakan pengendali dari semua kegiatan dan aktivitas termasuk gerakan system otot dan rangka (Snell, 2005).

2. Anatomi Tulang Belakang

Tulang Belakang merupakan bagian yang penting dalam ergonomi karena rangka ini merupakan rangka yang menyokong tubuh manusia bersama dengan panggul untuk mentransmisikan beban kepada kedua kaki melalui sendi yang terdapat pada pangkal paha. Tulang belakang terdiri dari beberapa bagian yaitu:



Gambar 4. Anatomi Tulang Belakang (Snell, 2005)

a. Struktur Tulang Belakang

- 1) Tulang belakang *cervical*: terdiri atas 7 tulang yang memiliki bentuk tulang yang kecil dengan *spina* atau *procesus spinosus* (bagian seperti sayap pada belakang tulang) yang pendek kecuali tulang ke-2 dan ke-7. Tulang ini merupakan tulang yang mendukung bagian leher.

- 2) Tulang belakang *thorax*: terdiri atas 12 tulang yang juga dikenal sebagai tulang *dorsal*. *Procesus spinosus* pada tulang ini terhubung dengan tulang rusuk. Kemungkinan beberapa gerakan memutar dapat terjadi pada tulang ini.
- 3) Tulang belakang *lumbal*: terdiri atas 5 tulang yang merupakan bagian 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.
- 4) Tulang *sacrum*: terdiri atas 5 tulang dimana tulang-tulangnya tidak memiliki celah dan bergabung (*intervertebral disc*) satu sama lainnya. Tulang ini menghubungkan antara bagian punggung dengan bagian panggul.
- 5) Tulang belakang *coccyx*: terdiri atas 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.

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 *nucleus 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 (Guyton & Hall, 2008). 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 (Cailliet, 2005).

B. *Low Back Pain (LBP)*

1. Definisi

LBP adalah suatu gejala dan bukan suatu diagnosis, dimana pada beberapa kasus gejalanya sesuai dengan diagnosis patologisnya dengan ketepatan yang tinggi, namun disebagian 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 (Trimunggara, 2010).

LBP 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 sacral*, dan sering disertai dengan penjalaran nyeri ke arah tungkai dan kaki. LBP yang lebih dari 6 bulan disebut kronik (Idyan, 2007).

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

a. Nyeri punggung 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 fascia, 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 di dalam *canalis 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 *superficial*.

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 *claudikasio intermitens* yang dapat dirasakan di pinggang bawah, di *gluteus* atau menjalar ke paha. Dapat disebabkan oleh penyumbatan pada percabangan aorta atau pada *arteri iliaka komunis*.

f. Nyeri psikogen

Rasa nyeri yang tidak wajar dan tidak sesuai dengan dermatom dan distribusi saraf dengan reaksi wajah yang sering berlebihan.

Nyeri punggung bawah berdasarkan sumber :

a. Nyeri punggung bawah *spondilogenic*

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

b. Nyeri punggung bawah *viserogenic*

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

c. Nyeri punggung bawah *vaskulogenic*

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

d. Nyeri punggung bawah *psikogenic*

Nyeri yang disebabkan karena gangguan psikis seperti *neurosis*, *anxietas*, 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 (Harahap, 2004).

2. Insiden

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 di rumah sakit, dan alasan penyebab yang paling sering untuk tindakan operasi (Argama, 2006).

Data epidemiologi mengenai LBP di Indonesia belum ada, namun diperkirakan 40% penduduk pulau Jawa Tengah berusia di atas 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% (Miskandar, 2007).

3. Etiologi

Penyebab LBP dapat dibagi menjadi:

a. *Diskogenik*

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

Nukleus terdiri dari megamolekul *proteoglikan* yang dapat menyerap air sampai sekitar 25% dari beratnya. Sampai dekade ketiga, gel dari *nucleus pulposus* hanya mengandung 90% air dan akan menyusut terus sampai dekade keempat menjadi kira-kira 65%. Nutrisi dari *annulus fibrosus* bagian dalam tergantung dari difusi air dan molekul-molekul kecil yang melintasi tepian *vertebra*. Hanya bagian luar dari *annulus* yang menerima suplai darah dari ruang *epidural*. Pada trauma yang berulang menyebabkan robekan serat-serat *annulus* baik secara melingkar maupun radial. Beberapa robekan anular dapat menyebabkan pemisahan lempengan, yang menyebabkan berkurangnya nutrisi dan *hidrasi nucleus*. Perpaduan robekan secara melingkar dan radial menyebabkan massa *nukleus* berpindah keluar dari *annulus* lingkaran ke ruang *epidural* dan menyebabkan iritasi ataupun kompresi akar saraf (Cohen, 2007).

b. *Non-diskogenic*

Biasanya penyebab LBP yang *non-diskogenic* adalah iritasi pada serabut sensorik saraf perifer, yang membentuk *n.isciadikus* dan bisa disebabkan oleh neoplasma, infeksi, proses toksik atau imunologis, yang mengiritasi *n.isciadikus* dalam perjalanannya dari *pleksus lumbosacralis*, daerah *pelvik*, sendi *sakro-iliaka*, sendi *pelvis* sampai sepanjang jalannya *n. isciadikus/neuritis n. iskiadikus* (Cohen, 2007).

4. Faktor Risiko

Berdasarkan studi yang dilakukan secara klinik, biomekanika, fisiologi dan epidemiologi didapatkan kesimpulan bahwa terdapat tiga faktor yang menyebabkan terjadinya LBP akibat bekerja (Chaffin, 2005), yaitu:

a. Faktor Pekerjaan (*Work factors*)

Berdasarkan karakteristik pekerjaan yang dilakukan oleh seseorang dalam interaksinya dengan sistem kerja. Berdasarkan penelitian telah terbukti bahwa tinjauan secara biomekanik serta data statistik menunjukkan bahwa faktor pekerjaan berkontribusi pada terjadinya cedera otot akibat bekerja.

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

1) Postur tubuh

Postur dinilai ketika didapatkan adanya faktor risiko pada pekerja menimbulkan cedera muskuloskeletal yang secara visual ataupun keluhan yang dialami pekerja tersebut. Dengan adanya penilaian terhadap postur tubuh dapat mengurangi adanya risiko terhadap keluhan muskuloskeletal pada pekerja. Untuk melakukan penilaian postur tubuh dapat menggunakan beberapa metode yaitu antara lain : OWAS (*Ovako Working Posture Analysis System*), RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*), REBA (*Rapid Entei Body Assesment*), dan QEC (*Quick Exposure Check*) (Dina, 2009).

2) *Repetisi*

Pengulangan gerakan kerja dengan pola yang sama, hal ini bisa terlihat pada dimana frekuensi pekerjaan yang harus dikerjakan tinggi, sehingga pekerja harus terus menerus bekerja agar dapat menyesuaikan diri dengan sistem. Kekuatan beban dapat menyebabkan peregangan otot dan *ligament* serta tekanan pada tulang dan sendi-sendi sehingga terjadi kerusakan mekanik badan *vertebrata*, *discus invertebrate*, *ligamen* dan bagian belakang *vertebrata*. Kerusakan karena beban berat secara tiba-tiba atau kelelahan akibat mengangkat beban berat yang dilakakn secara berulang-ulang. Mikrotrauma yang berulang dapat menyebabkan degenerasi tulang punggung daerah *lumbal* (Arikunto, 2006).

3) Pekerjaan statis (*static exertions*)

Pekerjaan yang menuntut seseorang tetap pada posisinya, perubahan posisi dalam bekerja akan menyebabkan pekerjaan terhenti. Pekerjaan dengan postur yang dinamis, memiliki risiko *musculoskeletal disorder* (MSDs) lebih rendah dibandingkan dengan pekerjaan yang mengharuskan postur statis. Hal ini disebabkan karena postur tubuh yang statis dapat meningkatkan risiko yang berhubungan dengan menurunnya sirkulasi darah dan nutrisi pada jaringan otot.

Bergerak sangat diperlukan untuk pemberian nutrisi kepada *discus*, sehingga pekerjaan statis dapat mengurangi nutrisi tersebut. Selain itu pekerjaan statis menyebabkan peregangan otot dan *ligament* daerah punggung, hal ini merupakan faktor risiko timbulnya LBP.

4) Pekerjaan yang membutuhkan tenaga (*forceful exertions*) atau beban Tenaga merupakan jumlah usaha fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas atau gerakan. Pekerjaan atau gerakan yang menggunakan tenaga besar akan memberikan beban mekanik yang besar terhadap otot, *tendon*, *ligament*, dan sendi. Beban yang berat akan menyebabkan iritasi, *inflamasi*, kelelahan otot, kerusakan otot, *tendon*, dan jaringan lainnya.

b. Faktor individu

Kondisi dari seseorang yang dapat menyebabkan terjadi *musculoskeletal disorder*. Berikut adalah beberapa faktor risiko pribadi yang berpengaruh terhadap kejadian LBP :

1) Masa Kerja

Masa kerja adalah faktor yang berkaitan dengan lamanya seseorang bekerja disuatu perusahaan. Terkait dengan hal tersebut, LBP merupakan penyakit kronis yang membutuhkan waktu lama untuk berkembang dan bermanifestasi. Jadi semakin lama waktu bekerja atau semakin lama seseorang terpajan faktor risiko MSDs ini maka semakin besar pula risiko untuk mengalami LBP.

Merupakan faktor risiko dari suatu pekerja yang terkait dengan lama bekerja. Dapat berupa masa kerja dalam suatu perusahaan dan masa kerja dalam suatu profesi tertentu. Masa kerja merupakan faktor risiko yang sangat mempengaruhi seorang pekerja untuk meningkatkan risiko terjadinya *musculoskeletal disorders*, terutama untuk jenis pekerjaan yang menggunakan kekuatan kerja yang tinggi.

2) Usia

Sejalan dengan meningkatnya usia akan terjadi degenerasi pada tulang dan keadaan ini mulai terjadi disaat seseorang berusia 30 tahun. Pada usia 30 tahun terjadi degenerasi yang berupa kerusakan jaringan, penggantian jaringan menjadi jaringan parut, pengurangan cairan. Hal tersebut menyebabkan stabilitas pada tulang dan otot menjadi berkurang. Semakin tua seseorang, semakin tinggi risiko orang tersebut mengalami penurunan elastisitas pada tulang, yang menjadi pemicu timbulnya gejala LBP. Bahwa pada umumnya keluhan *musculoskeletal* mulai dirasakan pada usia kerja yaitu 25-65 tahun. Pada usia 35, kebanyakan orang memiliki episode pertama mereka kembali sakit (Trimunggara, 2010).

3) Jenis kelamin

Jenis kelamin sangat mempengaruhi tingkat risiko keluhan otot rangka. Hal ini terjadi karena secara fisiologis, kemampuan otot wanita lebih rendah daripada pria. Berdasarkan beberapa penelitian menunjukkan prevalensi beberapa kasus *musculoskeletal disorders* lebih tinggi pada wanita dibandingkan pada pria. Pada peneltian sebelumnya menunjukkan bahwa rata-rata kekuatan otot wanita kurang lebih hanya 60% dari kekuatan otot pria, khususnya untuk otot lengan, punggung dan kaki. yang menyatakan bahwa perbandingan keluhan otot antara pria dan wanita adalah 1:3 (Meliala, 2004).

4) Kebiasaan merokok

Kebiasaan merokok akan menurunkan kapasitas paru-paru, sehingga kemampuan untuk mengkonsumsi oksigen akan menurun. Bila orang tersebut

dituntut untuk melakukan tugas yang menuntut pengerahan tenaga, maka akan mudah lelah karena kandungan oksigen dalam darah rendah. Trimunggara menemukan hubungan yang signifikan antar kebiasaan merokok dengan keluhan otot pinggang, khususnya untuk pekerjaan yang memerlukan pengerahan otot, karena nikotin pada rokok dapat menyebabkan berkurangnya aliran darah ke jaringan. Selain itu, merokok dapat pula menyebabkan berkurangnya kandungan mineral pada tulang sehingga menyebabkan nyeri akibat terjadinya keretakan atau kerusakan pada tulang (Trimunggra, 2010).

5) Kebiasaan olahraga

Aerobic fitness meningkatkan kemampuan kontraksi otot. Delapan puluh persen (80%) kasus nyeri tulang punggung disebabkan karena buruknya tingkat kelenturan (tonus) otot atau kurang berolah raga. Otot yang lemah terutama pada daerah perut tidak mampu menyokong punggung secara maksimal. Tingkat keluhan otot juga dipengaruhi oleh tingkat kesegaran jasmani. Tingkat kesegaran tubuh yang rendah, maka risiko terjadinya keluhan adalah 7,1% tingkat kesegaran jasmani yang sedang risiko terjadinya gangguan otot rangka adalah 3,2% dan tingkat kesegaran jasmani yang tinggi maka risiko untuk terjadinya keluhan otot rangka 0,8% (Meliala, 2004).

6) Tinggi badan

Pada tubuh yang tinggi umumnya sering mengalami keluhan sakit punggung, tetapi tubuh tinggi tak mempunyai pengaruh terhadap keluhan pada leher, bahu, dan pergelangan tangan. Apabila diperhatikan, keluhan otot skeletal yang terkait dengan ukuran tubuh lebih disebabkan oleh kondisi

keseimbangan struktur rangka dalam menerima beban, baik beban berat tubuh maupun beban tambahan lainnya (Cailliet, 2005).

c. Faktor Lingkungan

1) Temperatur

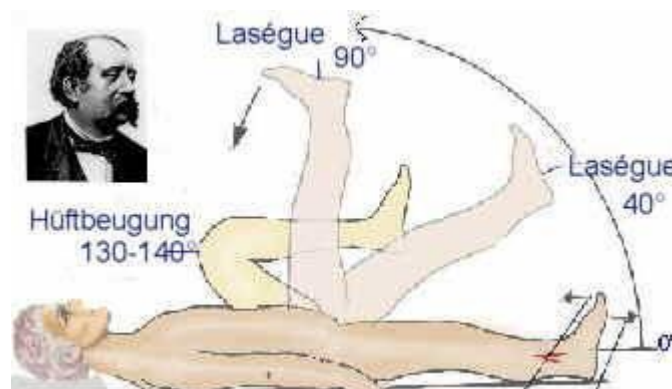
Temperatur yang dingin menyebabkan berkurangnya daya kerja sensor tubuh, aliran darah, kekuatan otot dan keseimbangan. Sedangkan temperatur bekerja yang tinggi dapat menyebabkan pekerja cepat merasa lelah.

5. Diagnostik

a. Tes

1) Test Lassegue

Pada tes ini, pertama telapak kaki pasien (dalam posisi 0°) didorong ke arah muka kemudian setelah itu tungkai pasien diangkat sejauh 40° dan sejauh 90° .



Gambar 5. Tes Lasague
(Harsono, 2007)

2) Test Patrick

Tes ini dilakukan untuk mendeteksi kelainan di pinggang dan pada sendi sakro iliaka. Tindakan yang dilakukan adalah fleksi, abduksi, eksorotasi, dan ekstensi.



Gambar 6. Tes Patrick
(Harsono, 2007)

3) Test Kebalikan Patrick

Dilakukan gerakan gabungan dinamakan fleksi, abduksi, endorotasi, dan ekstensi meregangkan sendi sakroiliaka. Test Kebalikan Patrick positif menunjukkan kepada sumber nyeri di *sakroiliaca*.

b. Pemeriksaan Penunjang

1) Foto

a) Plain

X-ray adalah gambaran radiologi yang mengevaluasi tulang, sendi, dan luka degeneratif pada spinal. Gambaran X-ray sekarang sudah jarang

dilakukan, sebab sudah banyak peralatan lain yang dapat meminimalisir waktu penyinaran sehingga efek radiasi dapat dikurangi. X-ray merupakan tes yang sederhana, dan sangat membantu untuk menunjukkan keabnormalan pada tulang. Seringkali X-ray merupakan penunjang diagnosis pertama untuk mengevaluasi nyeri punggung, dan biasanya dilakukan sebelum melakukan tes penunjang lain seperti MRI atau CT scan. Foto X-ray dilakukan pada posisi anteroposterior (AP), lateral, dan bila perlu oblique kanan dan kiri.

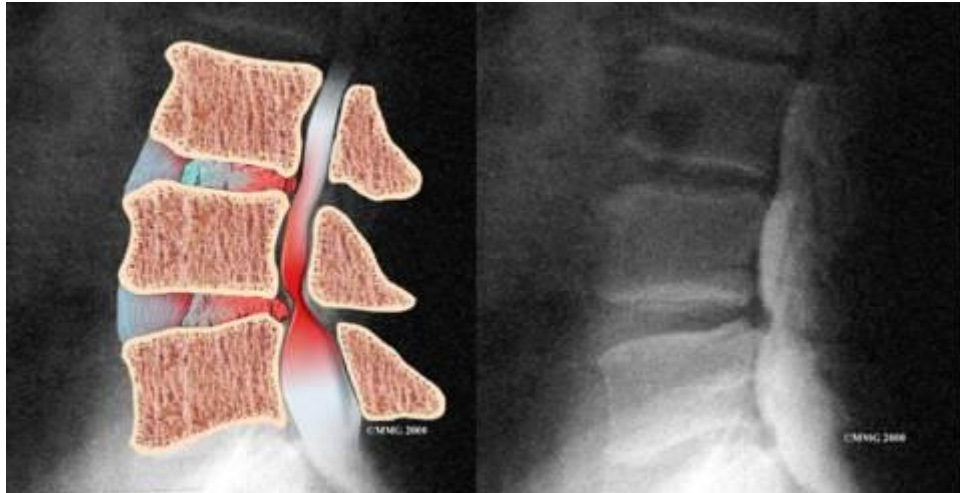


Gambar 7. Pemeriksaan X-Ray
(Brian, 2012)

b) Myelografi

Myelografi adalah pemeriksaan X-ray pada spinal cord dan canalis spinal. Myelografi merupakan tindakan invasif, yaitu cairan yang berwarna medium disuntikan ke canalis spinalis, sehingga struktur bagian dalamnya

dapat terlihat pada layar fluoroskopi dan gambar X-ray. Myelogram digunakan untuk diagnosa pada penyakit yang berhubungan dengan diskus intervertebralis, tumor spinalis, atau untuk abses spinal.



Gambar 8. Pemeriksaan Myelografi
(Brian, 2012)

- c) Computed Tomografi Scan (CT- scan) dan Magnetic Resonance Imaging (MRI)

CT-scan merupakan tes yang tidak berbahaya dan dapat digunakan untuk pemeriksaan pada otak, bahu, abdomen, pelvis, spinal, dan ekstremitas.

Gambar CT-scan seperti gambaran X-ray 3 dimensi.

MRI dapat menunjukkan gambaran tulang belakang yang lebih jelas daripada CT-scan. Selain itu MRI menjadi pilihan karena tidak mempunyai efek radiasi. MRI dapat menunjukkan gambaran tulang secara sebagian sesuai dengan yang dikehendaki. MRI dapat memperlihatkan diskus intervertebralis, nerves, dan jaringan lainnya pada punggung.



Gambar 9. Pemeriksaan CT Scan
(Brian, 2012)

d) Electro Miography (EMG) / Nerve Conduction Study (NCS)

EMG/NCS merupakan tes yang aman dan non invasif yang digunakan untuk pemeriksaansaraf pada lengan dan kaki. EMG/NCS dapat memberikan informasi tentang : adanya kerusakan pada saraf, lama terjadinya kerusakan saraf (akut atau kronik), lokasi terjadinya kerusakan saraf (bagian proksimalis atau distal), tingkat keparahan dari kerusakan

saraf, memantau proses penyembuhan dari kerusakan saraf. Hasil dari EMG dan MRI dapat digunakan untuk mengevaluasi kondisi fisik pasien dimana mungkin perlu dilakukan tindakan selanjutnya yaitu pembedahan (Rasad, 2005).

6. Penatalaksanaan dan Pencegahan

Biasanya LBP hilang secara spontan. Kekambuhan sering terjadi karena aktivitas yang disertai pembebanan tertentu. Penderita yang sering mengalami kekambuhan harus diteliti untuk menyingkirkan kelainan *neurologic* yang mungkin tidak jelas sumbernya. Berbagai telaah yang dilakukan untuk melihat perjalanan penyakit menunjukkan bahwa proporsi pasien yang masih menderita LBP selama 12 bulan adalah sebesar 62% (kisaran 42%-75%), sedikit bertentangan dengan pendapat umum bahwa 90% gejala LBP akan hilang dalam 1 bulan (Meliala, 2004).

Penanganan terbaik terhadap penderita LBP adalah dengan menghilangkan penyebabnya (*causal*) walaupun tentu saja pasien pasti lebih memilih untuk menghilangkan rasa sakitnya terlebih dahulu (*symptomatic*). Jadi perlu digunakan kombinasi antara pengobatan *causal* dan *symptomatic*. Secara *causal*, 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 *symptomatic* 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 *simptomatic* lainnya kadang-kadang memerlukan campuran antara obat-obat *analgesic* (asam mefenamat, piroxicam, aspirin, dan paracetamol), anti inflamasi (aspirin, piroxicam, dan asam mefenamat), NSAID (ibuprofen, naproksen, dan ketoprofen), spasmolitik otot (tetrazepam, enzodiazepine, tizanidine, dan lain-lain (Sunarto, 2005).

Apabila dengan pengobatan biasa tidak berhasil, mungkin diperlukan tindakan fisioterapi dengan alat-alat khusus maupun dengan traksi (penarikan tulang belakang). Tindakan operasi mungkin diperlukan apabila pengobatan dengan fisioterapi ini tidak berhasil misalnya pada kasus HNP atau pada pengapuran yang berat (Sunarto, 2005).

Jadi, penatalaksanaan LBP ini memang cukup kompleks. Di samping berobat pada spesialis penyakit saraf (*neurolog*), mungkin juga diperlukan berobat ke spesialis penyakit dalam (*internist*), bedah saraf, bedah *orthopedi* bahkan mungkin perlu konsultasi pada psikiater atau psikolog. Dalam beberapa kasus, masih banyak kasus dokter menyarankan istirahat total untuk penyembuhan kasus LBP, padahal penelitian baru menyatakan bahwa aktivitas yang kurang tidak akan mengurangi gejala LBP (Wichaksana & Erik, 2009).

Beragamnya penyebab LBP menuntut penatalaksanaan yang bervariasi pula. Meski demikian, pada dasarnya dikenal dua tahapan terapi LBP yaitu:

- a. Terapi Konservatif: yang meliputi rehat baring, medikamentosa, dan fisioterapi.

b. Terapi Operatif

Kedua tahapan ini memiliki kesamaan tujuan yaitu rehabilitasi. Pengobatan nyeri punggung sangat tergantung penyebabnya. Terdapat beragam tindakan untuk nyeri punggung, dari yang paling sederhana yaitu istirahat (*bedrest*), misalnya untuk kasus otot tertarik atau *ligamen sprain*, sampai penanganan yang sangat canggih seperti mengganti bantal tulang belakang. Jika dengan *bedrest* tidak juga sembuh, maka harus ditingkatkan dengan pemeriksaan sinar-X atau dengan *magnetic resonance imaging* (MRI). Setelah itu, bias dilakukan fisioterapi, pengobatan dengan suntikan, *muscle exercise*, hingga operasi. Masih ada lagi teknik pengobatan lain, misalnya melalui pembedahan dengan *endoskopi (spinal surgery)*, metode pasang pen, sampai penggantian bantalan tulang (Subhan, 2008).

Mengatasi LBP juga tidak cukup dengan obat atau fisioterapi. Hal itu hanya mengurangi nyeri, tetapi tidak menyelesaikan masalah. Penderita harus menjalani pemeriksaan untuk mengetahui sumber masalahnya. Penyembuhan bias melalui pembedahan atau latihan mengubah kebiasaan yang menyebabkan nyeri. Latihan itu menggunakan alat-alat pelatihan medis untuk melatih otot-otot utama yang berperan dalam menstabilkan serta mengokohkan tulang punggung (Sunarto, 2005).

Berikut akan diuraikan cara pencegahan terjadinya LBP dan cara mengurangi nyeri apabila LBP telah terjadi (Wichaksana, 2009) :

a. Latihan Punggung Setiap Hari

- 1) Berbaring terlentang pada lantai atau matras yang keras. Tekukan satu lutut dan gerakkan menuju dada lalu tahan beberapa detik. Kemudian lakukan lagi pada kaki yang lain. Lakukan beberapa kali.
- 2) Berbaring terlentang dengan kedua kaki ditekuk lalu luruskan ke lantai. Kencangkan perut dan bokong lalu tekan punggung ke lantai, tahan beberapa detik kemudian relaks. Ulangi beberapa kali.
- 3) Berbaring terlentang dengan kaki ditekuk dan telapak kaki berada flat di lantai. Lakukan sit up parsial, dengan melipatkan tangan di tangan dan mengangkat bahu setinggi 6 -12 inci dari lantai. Lakukan beberapa kali.

b. Berhati-hati saat mengangkat

- 1) Gerakan tubuh kepada barang yang akan diangkat sebelum mengangkatnya.
- 2) Tekuk lutut, bukan punggung, untuk mengangkat benda yang lebih rendah.
- 3) Pegang benda dekat perut dan dada. Tekuk lagi kaki saat menurunkan benda.
- 4) Hindari memutar punggung saat mengangkat suatu benda.

c. Lindungi punggung saat duduk dan berdiri

- 1) Hindari duduk di kursi yang empuk dalam waktu lama.
- 2) Jika memerlukan waktu yang lama untuk duduk saat bekerja, pastikan bahwa lutut sejajar dengan paha. Gunakan alat bantu (seperti ganjalan/ bantalan kaki) jika memang diperlukan.

- 3) Jika memang harus berdiri terlalu lama, letakkan salah satu kaki pada bantalan kaki secara bergantian. Berjalan sejenak dan mengubah posisi secara periodik.
- 4) Tegakkan kursi mobil sehingga lutut dapat tertekuk dengan baik tidak teregang.
- 5) Gunakan bantal di punggung bila tidak cukup menyangga pada saat duduk dikursi.

d. Tetap aktif dan hidup sehat

- 1) Berjalan setiap hari dengan menggunakan pakaian yang nyaman dan sepatu berhak rendah.
- 2) Makan makanan seimbang, diet rendah lemak, dan banyak mengkonsumsi sayur dan buah untuk mencegah konstipasi.
- 3) Tidur di kasur yang nyaman.
- 4) Hubungi petugas kesehatan bila nyeri memburuk atau terjadi trauma.

C. Postur Tubuh

Postur tubuh pada saat melakukan pekerjaan yang menyimpang dari posisi normal ditambah dengan gerakan berulang akan meningkatkan risiko terjadinya LBP. Mengembangkan kriteria sikap tubuh membungkuk, berputar dan menekuk yang dilakukan pada waktu bekerja berdasarkan pengukuran sikap tubuh tersebut.

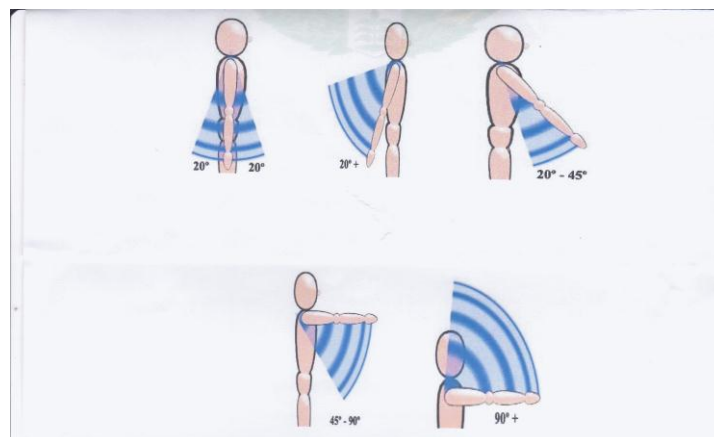
Kriteria penilaian sikap tubuh dengan metode RULA (Atamney&Corlet, 1993):

1. Penilaian postur tubuh group A

Postur tubuh group A terdiri dari lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*wrist*) dan putaran pergelangan tangan (*wrist twist*).

a. Lengan atas (*upper arm*)

Penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk lengan atas pada saat melakukan aktivitas kerja. Sudut yang dibentuk oleh lengan atas diukur menurut posisi batang tubuh. Adapun postur lengan atas (*upper arm*) dilihat di gambar :



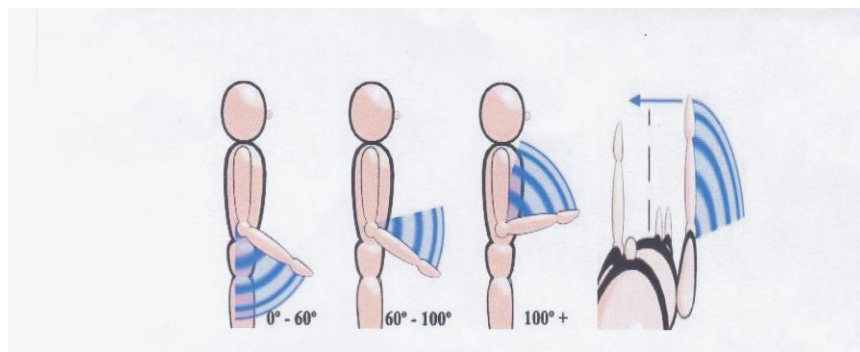
Gambar 10. Postur Tubuh Bagian Lengan Atas (*Upper Arm*) (Atamney & Corlet, 1993)

Tabel 1. Skor Penilaian Untuk Postur Tubuh Bagian Lengan Atas (*Upper Arm*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
20° ke depan atau ke belakang	1	
20° - 45°	2	+ 1 jika bahu naik atau lengan berputar/bengkok
45° - 90°	3	
> 90°	4	

b. Lengan bawah (*lower arm*)

Penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk lengan bawah saat melakukan aktivitas kerja. Sudut yang dibentuk oleh lengan atas diukur menurut posisi batang tubuh. Adapun postur lengan bawah (*lower arm*) dilihat di gambar :



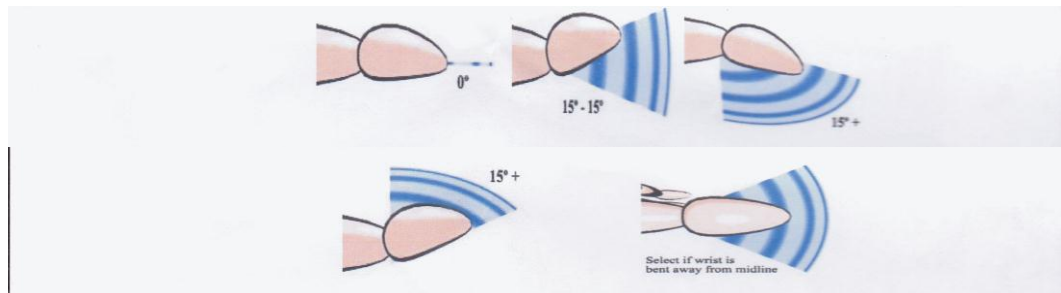
Gambar 11. Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah (*Lower Arm*)
(Atamney & Corlet, 1993)

Tabel 2. Skor Penilaian Untuk Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah (*Lower Arm*)

Pergerakan	Skor	Skor perubahan
$60^0 - 100^0$	1	Jika lengan bawah bekerja melewati garis tengah atau keluar dari sisi tubuh
$<60^0$ atau $>100^0$	2	

c. Pergelangan tangan (*wrist*)

Penilaian terhadap pergelangan tangan (*wrist*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk oleh pergelangan tangan pada saat melakukan aktivitas kerja, sudut yang dibentuk oleh pergelangan tangan diukur menurut posisi lengan bawah. Adapun postur pergelangan tangan (*wrist*) dapat dilihat pada gambar :



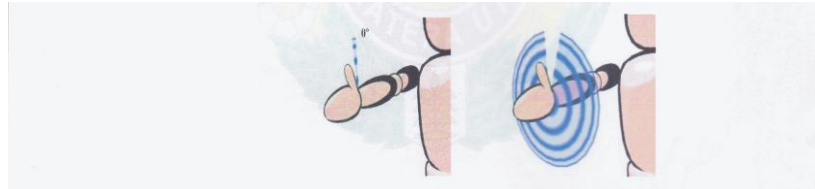
Gambar 12. Postur Tubuh Bagian Pergelangan Tangan (*Wrist*)
(Atamney & Corlet, 1993)

Tabel 3. Skor Penilaian Untuk Postur Tubuh Bagian Pergelangan Tangan (*Wrist*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi netral 0°	1	+ 1 jika pergelangan tangan putaran menjauhi sisi tengah
$< 15^{\circ}$	2	
$> 15^{\circ}$	3	

d. Putaran pergelangan tangan (*wrist twist*)

Adapun postur putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) dapat dilihat pada gambar:



Gambar 13. Postur Tubuh Putaran Pergelangan Tangan (*Wrist Twist*)
(Atamney & Corlet, 1993)

Tabel 4. Skor Penilaian Untuk Postur Tubuh Putaran Pergelangan Tangan (*Wrist Twist*)

Pergerakan	Skor	Perubahan
Posisi tengah putaran	1	-
Pada atau dekat dengan putaran	2	

Nilai dari postur tubuh lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan putaran pergelangan tangan dimasukkan ke dalam tabel postur tubuh grup A.

Tabel 5. Tabel Penilaian Postur Tubuh Grup A

Upper Arm	Lower Arm	Wrist							
		1		2		3		4	
		Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	2	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	6	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	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

e. Penambahan skor aktivitas

Setelah hasil skor untuk postur grup A pada tabel maka hasil skor tersebut ditambahkan dengan skor aktivitas. Penambahan skor aktivitas tersebut berdasarkan kategori yang dapat dilihat pada tabel :

Tabel 6. Penambahan Skor Aktivitas

Aktivitas	Skor	Keterangan
Postur statik	+1	Satu atau lebih bagian tubuh statis/ diam
Pengulangan	+1	Tindakan dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali per menit

f. Penambahan Skor Beban

Setelah diperoleh hasil penambahan dengan skor aktivitas untuk postur tubuh grup A pada tabel , maka hasil skor tersebut ditambahkan dengan skor beban.

Penambahan skor beban tersebut berdasarkan kategori pada tabel :

Tabel 7. Penambahan Skor Beban

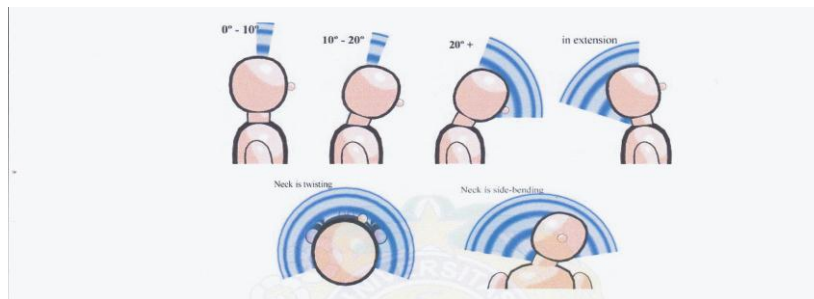
Beban	Skor	Keterangan
< 2 kg	0	
2 – 10 kg	1	+1 jika postur statis dan dilakukan berulang
>10 kg	2	

2. Penilaian postur tubuh grup B

Postur tubuh grup B terdiri atas leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*) dan kaki (*legs*).

a. Leher (*neck*)

Penilaian terhadap leher (*neck*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap posisi leher pada saat melakukan aktivitas kerja apakah melakukan ekstensi atau fleksi terhadap sudut tertentu. Adapun postur leher dapat dilihat pada gambar :



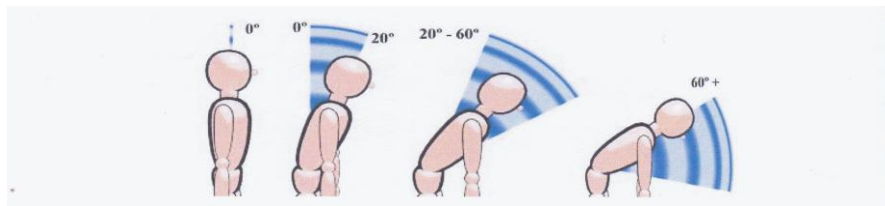
Gambar 14. Postur Tubuh Bagian Leher (*Neck*)
(Atamney & Corlet, 1993)

Tabel 8. Skor Penilaian Untuk Postur Tubuh Bagian Leher (*Neck*)

Pergerakan	Skor	Skor perubahan
$0^0 - 10^0$	1	
$10^0 - 20^0$	2	+ 1 jika leher berputar atau bengkok
$>20^0$	3	+ 1 batang tubuh bengkok
Ekstensi	4	

b. Batang tubuh (*trunk*)

Penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*) merupakan penilaian terhadap sudut yang dibentuk tulang belakang tubuh saat melakukan aktivitas kerja dengan kemiringan yang sudah diklasifikasikan. Adapun klasifikasi kemiringan batang tubuh (*trunk*) saat melakukan aktivitas kerja dapat dilihat pada gambar ;



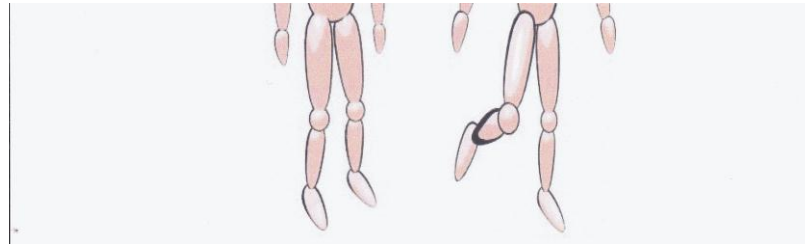
Gambar 15. Postur Tubuh Bagian Batang Tubuh (Atamney & Corlet, 1993)

Tabel 9. Skor Penilaian Untuk Postur Tubuh Bagian Batang Tubuh (*Trunk*)

Pergerakan	Skor	Skor perubahan
Posisi normal 0^0 - 10^0	1	
10^0 - 20^0	2	+ 1 jika leher berputar atau bengkak
20^0 - 60^0	3	+1 jika batang tubuh bungkuk
$>60^0$	4	

c. Kaki (*legs*)

Penilaian terhadap kaki (*legs*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap posisi kaki pada saat melakukan aktivitas kerja apakah bekerja pada posisi seimbang atau bertumpu pada satu kaki. Adapun posisi kaki dapat dilihat pada gambar :



Gambar 16. Postur Tubuh Bagian Kaki
(Atamney & Corlet, 1993)

Tabel 10. Skor Penilaian Untuk Postur Tubuh Bagian Kaki (*Legs*)

Pergerakan	Skor
Posisi normal/ seimbang	1
Tidak seimbang	2

Nilai dari postur tubuh, leher dan kaki dimasukkan ke tabel berikut ini untuk mengetahui skornya :

Tabel 11. Tabel Penilaian Postur Tubuh Grup B

Neck	<i>Trunk Postur Score</i>											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	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	9	9	9	9	9

d. Penambahan skor aktivitas

Setelah hasil skor untuk postur grup B pada tabel maka hasil skor tersebut ditambahkan dengan skor aktivitas. Penambahan skor aktivitas tersebut berdasarkan kategori yang dapat dilihat pada tabel :

Tabel 12. Penambahan Skor Aktivitas

Aktivitas	Skor	Keterangan
Postur statik	+1	Satu atau lebih bagian tubuh statis/ diam
Pengulangan	+1	Tindakan dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali per menit

e. Penambahan Skor Beban

Setelah diperoleh hasil penambahan dengan skor aktivitas untuk postur tubuh grup B pada tabel , maka hasil skor tersebut ditambahkan dengan skor beban. Penambahan skor beban tersebut berdasarkan kategori pada tabel ;

Tabel 13. Tabel Penambahan Skor Beban

Beban	Skor	Keterangan
< 2 kg	0	+1 jika postur statis dan dilakukan berulang
2 – 10 kg	1	
>10 kg	2	

Untuk memperoleh skor akhir (*grand score*), skor yang diperoleh untuk postur tubuh grup A dan grup B dikombinasikan pada :

Tabel 14. Skor Akhir (Grup A dan Grup B)

Skor Grup A	Skor Grup B						
	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	5	5	6	6	7	7	7
+8	5	5	6	7	7	7	7

Hasil skor pada tabel di atas diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori level risiko pada tabel berikut ini :

Tabel 15. Kategori Level Risiko

Skor	Level Risiko
1-4	Rendah
5-6	Sedang
7	Tinggi

Kelvin (2009) menggunakan system ini pada penelitian kasus kontrol pada pekerja, kasus berjumlah 95 orang dengan keluhan pada pinggang, 79 orang dengan keluhan pada bahu dan 124 kontrol. Hasil penelitian 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.