

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka Penelitian

1. Penyakit Akibat Kerja

a. Pengertian Penyakit Akibat Kerja

Penyakit akibat kerja adalah penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan dan lingkungan kerja (Salawati, 2015). Menurut WHO, penyakit akibat kerja adalah penyakit yang spesifik dengan pekerjaan, biasanya terdiri oleh satu agen penyebab. Faktor lingkungan kerja juga sangat berpengaruh dan berperan terhadap penyebab timbulnya penyakit akibat kerja. Penyakit akibat kerja adalah penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan, alat kerja, bahan, proses kerja, maupun lingkungan kerja. Dengan demikian Penyakit akibat kerja adalah penyakit yang *man made disease* (Cecep Dani Sucipto, 2014).

b. Jenis Penyakit Akibat Kerja

Ada tiga istilah untuk mengartikan penyakit akibat kerja yaitu penyakit yang terjadi karena hubungan kerja, penyakit yang disebabkan karena pekerjaan atau lingkungan kerja, dan penyakit akibat kerja. Tiga istilah tersebut mempunyai pengertian yang sama dan memiliki landasan dasar hukum serta perundang-undangan. Penyakit akibat kerja yaitu penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan atau lingkungan kerja (Suma'mur, 2009). Ada tiga jenis penyakit akibat kerja menurut ILO dalam (2009), yaitu :

1) Penyakit akibat kerja (*occupational disease*)

Penyakit yang mempunyai penyebab yang spesifik yang kuat kaitannya dengan pekerjaan, yang pada umumnya terdiri dari satu penyebab yang sudah diakui.

2) Penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan (*work related disease*)

Penyakit memiliki beberapa penyebab, faktor pada pekerjaan mempunyai peranan bersama faktor risiko lainnya dalam berkembangnya penyakit.

3) Penyakit yang mengenai populasi kerja (*disease affecting working populations*)

Penyakit yang ada pada populasi pekerja tanpa adanya penyebab ditempat kerja. Namun dapat diperberat oleh kondisi pekerjaan yang buruk untuk kesehatan.

2. Low back pain

a. Pengertian Low back pain

Low back pain bukan merupakan sebuah penyakit atau diagnosis untuk suatu penyakit tetapi merupakan nama untuk nyeri yang dirasakan di area anatomi yang terkena dengan lama yang bervariasi. Ada tiga jenis *Low back pain* yaitu *lumbar spinal pain* atau daerah yang melalui ujung *prosesus spinosus* dari *vertebrae thoracal* terakhir, inferior oleh garis transversal imajiner yang melalui ujung *prosesus spinosus* dari *vertebrae sacralis*

pertama dan lateral oleh garis vertikal targetesimal terhadap batas *spina lumbalis* (Andini, 2015).

Kejadian *Low back pain* ditemukan di Eropa (5,7%) dan Afrika (2,4%) (Ravindra et al., 2018). Secara garis besar prevalensi *Low back pain* terjadi pada orang dewasa, dalam satu tahun terjadi $38,0\% \pm 19,4\%$ dan terjadi lebih tinggi pada lansia (Ikeda et al., 2019). *Low back pain* adalah nyeri lokal maupun nyeri radikuler atau keduanya yang dirasakan pada daerah punggung bagian bawah. Nyeri ini terasa antara sudut iga paling bawah dan lipatan bokong bawah, yaitu di daerah lumbal dan kerap menjalar ke arah tungkai dan kaki (Astuti et al., 2019).

Low back pain merupakan keadaan rasa tidak nyaman atau nyeri akut pada daerah lumbalis kelima dan sakralis (L5-S1). *Work-related Low back pain* merupakan rasa nyeri dalam konteks pekerjaan, secara klinis disebabkan oleh pekerjaan dapat diperburuk oleh aktivitas pekerjaan (Wahab, 2019). Dengan adanya nilai indeks massa tubuh yang tinggi bisa menyebabkan seseorang berisiko mengalami *Low back pain* (Rahmanto, 2019).

Berat badan yang berlebih menyebabkan tonus otot abdomen lemah, sehingga menyebabkan seseorang akan terdorong kedepan dan menyebabkan lordosis lumbalis akan bertambah yang kemudian menyebabkan kelelahan pada otot paravertebra, ini adalah resiko kejadian LBP.

b. Klasifikasi Low back pain

1) Low back pain akut

Low back pain akut adalah nyeri yang timbul kurang dari 6 minggu, ditandai dengan nyeri yang datang secara mendadak dan terjadi hanya sebentar dapat dikarenakan oleh luka tarumatik seperti kecelakaan atau terjatuh (Sari, 2019).

2) Low back pain Kronik

Low back pain kronik adalah nyeri yang menyerang lebih dari 12 minggu, nyeri yang terjadi berulang atau kambuh secara terus menerus (Rizki et al., 2020). Berdasarkan pemicunya, *Low back pain* terbagi menjadi dua yaitu:

a) *Low back pain* spesifik

Disebabkan oleh penyakit-penyakit organik (spinal atau non spinal).

b) *Low back pain* non spesifik

Jenis *Low back pain* yang tidak dapat diidentifikasi penyebabnya.

c. Penyebab Low back pain

1) Faktor Individual

a) Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks massa tubuh(IMT) adalah cara sederhana untuk melihat status gizi orang dewasa, khususnya untuk mengetahui kekurangan serta kelebihan berat badan seseorang (Maulana et al., 2016).

Berat badan juga mempengaruhi tekanan kompresi pada tulang belakang pada daerah lumbal ketika bergerak. Oleh karena itu dimungkinkan terdapat hubungan antara pekerja yang memiliki berat badan berlebih dapat berefek pada keleluasaan gerak pada lumbal yang berpengaruh pada keluhan LBP (Negara et al., 2018).

Prevalensi kelebihan berat badan dan obesitas yang menyebabkan 3,4 juta kematian pada tahun 2010 meningkat di berbagai negara dan di cap sebagai kepanikan global (Hussain et al., 2017).

Dengan adanya nilai indeks massa tubuh yang tinggi bisa menyebabkan seseorang berisiko mengalami Low back pain (Rahmanto, 2019).

b) Usia

Keluhan sistem muskulokeletal mulai dirasakan pada usia kerja, sekitar usia 25-65 tahun. Keluhan awal biasanya dialami pada usia 35 tahun dan tingkat keluhan meningkat dengan berjalannya usia (Veronika Sasamu, 2017).

Pekerja dengan usia 36-45 tahun yang bekerja >5 tahun maka akan terjadi kekakuan pada punggung dan mengakibatkan gangguan pada punggung dan getaran yang dirasakan oleh seluruh tubuh yang berasal dari mesin dalam waktu lama akan semakin meningkatkan terjadinya LBP (Irena, 2017).

c) Jenis Kelamin

Kejadian LBP lebih banyak terjadi pada perempuan dibandingkan dengan laki-laki, perempuan berisiko 4 kali lebih besar untuk terkena LBP. Hal ini dikarenakan pada perempuan saat menstruasi akan meningkatkan hormon prostaglandin yang membawa senyawa inflamasi yang akan mengakibatkan nyeri yang menyebabkan nyeri menjalar hingga ke punggung, serta saat perempuan mengalami menopause akan berkurangnya kepadatan tulang akibat penurunan hormon estrogen sehingga akan menurunnya osteoblast dan meningkatnya osteoklast yang memungkinkan meningkatkan risiko LBP (Pandjukung, 2020).

d) Kebiasaan Merokok

Semakin banyak rokok yang dihisap, semakin banyak bahan kimia beracun rokok (nikotin dan karbon monoksida) meningkat dalam tubuh, sehingga menghalangi oksigen dan nutrisi menuju otot, ligamentum dan diskus intervertebralis dan terjadi iskemik yang bisa menyebabkan LBP (A. P. Saputra, 2021).

e) Masa Kerja

Masa kerja yang lama akan mengakibatkan rongga diskus menyempit secara permanen dan akan mengakibatkan degenerasi tulang belakang yang akan

meningkatkan risiko LBP (Rohmawan & Hariyono, 2017). Nyeri punggung bagian bawah adalah gejala krois yang membutuhkan waktu lama untuk berkembang, jadi semakin lama waktu bekerja dapat terkena LBP, karena melakukan gerakan yang sama secara berulang dan menyebabkan kelelahan jaringan (Raya et al., 2019).

f) Kebiasaan Olahraga

Pekerja yang mengalami keluhan LBP sebagian besar kurang berolahraga, dibandingkan dengan pekerja yang berolahraga cukup, jadi pekerja yang kurang berolahraga berisiko tinggi terkena *Low back pain* dari pada pekerja yang cukup berolahraga (Ningsih, 2017).

2) Faktor Pekerjaan

a) Beban Kerja

Beban kerja adalah besaran pekerjaan yang harus di kerjakan oleh pekerja dan merupakan hasil kali antara volume kerja dan waktu kerja. Beban kerja dikategorikan menjadi tiga kondisi, yaitu beban kerja standar, beban kerja yang terlalu tinggi (*over capacity*) dan beban kerja yang terlalu rendah (*under capacity*) (Rolos et al., 2018)

Beban kerja juga didefinisikan secara operasional pada berbagai faktor seperti tuntutan tugas atau upaya-upaya yang dilakukan untuk melakukan pekerjaan (Khairunnisa et al., 2017)

b) Lama Kerja

Lama kerja adalah total kerja seseorang yang dilakukan dalam waktu yang lama. Jika aktivitas tersebut dilakukan secara terus-menerus akan menyebabkan gangguan pada tubuh pekerja. Tekanan fisik pada kurun waktu tertentu menyebabkan berkurangnya kinerja otot, dengan gejala lemahnya gerakan pekerja. Tekanan-tekanan akan ditotal setiap waktu yang panjang, sehingga mengakibatkan memburuknya kesehatan pekerja atau kelelahan klinis atau kronis (Artadana et al., 2019).

c) Posisi Kerja

Posisi kerja tidak baik dan duduk lama memiliki risiko lebih besar terkena nyeri punggung bawah. Bila tekanan pada bantalan saraf ketika seseorang berdiri dianggap 100% maka orang yang duduk tegak dapat menyebabkan tekanan pada bantalan saraf sebesar 140%. Tekanan ini akan lebih besar lagi menjadi 190% bila dalam duduk dengan badan bungkuk kedepan. Orang yang duduk tegak lebih cepat letih karena otot-otot punggungnya lebih tegang. Sementara orang yang duduk membungkuk ketika bekerja otot lebih ringan, namun tekanan pada bantalan saraf lebih besar. Duduk dalam waktu yang lama termasuk posisi kerja statis dan berisiko terkena *low back pain* (Chananta & Novendy, 2019).

d) Stress Kerja

Low back pain banyak diderita oleh pekerja yang stresnya masuk dikategori tinggi dan sedang. Stress adalah variable paling kuat dalam meningkatkan intensitas low back pain. Jadi semakin berkurangnya stres pekerja maka intensitas low back pain juga semakin berkurang (Arumsari et al., 2016). Berdasarkan survei yang dilakukan di Inggris oleh (The Labour Force Survey, 2020) dalam jurnal Health and Safety Executive pada tahun 2019-2020 pekerja yang menderita stress terkait kerja di Inggris sebesar 828.000 pekerja.

3) Faktor Lingkungan Fisik

Faktor risiko lingkungan fisik terhadap LBP salah satunya adalah getaran. Getaran dapat menyebabkan kontraksi otot meningkat yang dapat memicu peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat meningkat, dan dapat menimbulkan rasa nyeri. Getaran bisa menyebabkan keluhan LBP ketika pekerja bekerja lebih banyak di kendaraan atau lingkungan kerja yang memiliki hazard getaran (Andini, 2015).

d. Pencegahan *Low Back Pain*

Cara pencegahan terjadinya LBP dan cara mengurangi nyeri jika LBP telah terjadi (Bilondatu, 2018).

- 1) Latihan punggung setiap hari
 - a) Berbaring terlentang pada lantai atau matras yang keras. Tekukkan satu lutut dan gerakkanlah menuju dada lalu tahan napas beberapa detik. Kemudian lakukan pada kaki yang lain.
 - b) Berbaring terlentang dengan kedua kaki ditekuk lalu luruskan lah ke lantai. Kencangkanlah perut dan bokong lalu tekanlah punggung ke lantai, tahan beberapa detik lalu relaks.
 - c) Berbaringlah terlentang dengan kaki ditekuk dan telapak kaki berada flat dilantai. Lakukan sit up parsial dengan melipatkan tangan dan angkat bahu setinggi 6-12 inci dari lantai.
- 2) Berhati-hatilah saat mengangkat
 - a) Gerakkanlah tubuh kepada barang yang akan diangkat sebelum mengangkatnya
 - b) Tekukkan lutut, bukan punggung untuk mengangkat benda lebih rendah
 - c) Peganglah benda dekat dengan perut dan dada
 - d) Tekukkan lagi kaki saat menurunkan benda
 - e) Hindari memutarakan punggung saat mengangkat benda

- 3) Lindungi punggung saat duduk dan berdiri
 - a) Hindari duduk dikursi yang empuk pada waktu yang lama
 - b) Jika memerlukan waktu yang lama untuk duduk saat bekerja, pastikan bahwa lutut sejajar dengan paha
 - c) Jika harus berdiri terlalu lama, letakkanlah salah satu kaki pada bantalan kaki secara bergantian. Beranjaaklah sejenak untuk mengubah posisi secara periodik
 - d) Tegakkanlah kursi mobil sehingga lutut dapat tertekuk dengan baik saat tidak tegang
 - e) Gunakanlah bantal di punggung bila tidak cukup menyangga pada saat duduk di kursi.
- 4) Tetaplah aktif dan hidup sehat
 - a) Berjalanlah setiap hari dengan menggunakan pakaian yang nyaman dan sepatu berhak rendah.
 - b) Makanlah makanan seimbang dan banyak mengkonsumsi sayur dan buah.
 - c) Tidurlah di kasur yang nyaman.
 - d) Hubungilah petugas kesehatan bila nyeri memburuk atau terjadi trauma.
 - e) *Coping* dengan nyeri leher, kekakuan leher, leher nyeri dan bahu bisa disebabkan oleh akut injuri, regangan kronik, arthritis dan masalah serta tulang lainnya.

3. Indeks Massa Tubuh (IMT)

a. Definisi Indeks Massa Tubuh

Indeks massa tubuh (IMT) adalah parameter yang sering digunakan dalam menentukan seseorang kekurangan atau kelebihan berat badan. Metode antropometri ini merupakan metode yang mudah digunakan, tidak invasif, cost effective, dipakai secara luas, aman, dan teknik yang digunakan sederhana (Christianto et al., 2018).

Indeks massa tubuh adalah cara sederhana untuk melihat status gizi seseorang khususnya berkaitan dengan kelebihan serta kekurangan berat badan (Maulana et al., 2016).

Menurut Mahfud (2020) Berat badan dan tinggi badan dapat digunakan untuk mengukur tingkat overweight pekerja dengan menggunakan standar BMI (*body mass Index*) = Berat badan (kg) / Tinggi badan(m). Untuk mengetahui nilai IMT ini, dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Kuadrat Tinggi Badan (m}^2\text{)}}$$

Gambar 2.1 Rumus Indeks Massa Tubuh (IMT)

b. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT)

Status gizi dewasa adalah penilaian status gizi penduduk di atas 18 tahun yang dinilai dengan Indeks Massa Tubuh (IMT). Indikator status gizi yang digunakan untuk kelompok umur ini didasarkan pada pengukuran antropometri berat badan (BB) dan

tinggi badan (TB) yang disajikan dalam bentuk Indeks Massa Tubuh (IMT).

Berikut adalah Klasifikasi IMT yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan klasifikasi (Riskesdas, 2018).

| Klasifikasi | Indeks Massa Tubuh (IMT) (kg/m ²) |
|-------------------|---|
| Kurus | IMT < 18,5 |
| Normal | IMT ≥ 18,5 - <25,0 |
| Berat Badan lebih | IMT ≥ 25,0 - < 27,0 |
| Obesitas | IMT ≥ 27,0 |

Tabel 2.1 Klasifikasi IMT

Hasil Pengukuran IMT yang menunjukkan angka diatas normal dapat mengantarkan seseorang dengan peningkatan aktivitas, gaya hidup, dan penurunan asupan kalori. Anggapan kekuatan yang dihasilkan seseorang dalam bekerja dengan IMT diatas normal menghasilkan kekuatan dalam bekerja juga semakin besar. Namun perlu diperhatikan jika hal tersebut tidak didukung dengan posisi kerja dan frekuensi istirahat yang tepat dapat menyebabkan kondisi buruk bagi para pekerja. Pekerja dengan peningkatan IMT diharapkan lebih memperhatikan posisi bekerja yang benar, sehingga tidak terjadi peregangan otot berlebih. Pekerja yang memiliki IMT berlebih juga cepat kelelahan selama bekerja sehingga mempengaruhi lama kerja yang tidak lebih tinggi dengan pekerja dengan IMT normal, jika frekuensi dilakukan secara benar dapat mengurangi atau nyeri tidak bisa dirasakan (Farras Hadyan & Saftarina, 2017).

4. Operator Alat Berat Pertambangan

a. Operator Alat Berat

1) Definisi Operator Alat Berat

Berdasarkan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi (2010) operator adalah tenaga kerja yang memiliki kemampuan dan keterampilan khusus dalam pengoperasian pesawat angkat dan angkut. Pesawat angkutan di atas landasan dan di atas permukaan adalah suatu pesawat atau alat yang digunakan untuk memindahkan muatan atau orang dengan menggunakan kemudi baik di dalam maupun di luar pesawat dan bergerak di atas landasan maupun permukaan. Operator pesawat angkutan di atas landasan dan di atas permukaan meliputi antara lain operator: *dump truck*, truk derek/ trailer, alat angkutan bahan berbahaya, traktor, kereta gantung, *shovel*, *excavator/backhoe*, *compactor*, mesin giling, *bulldozer*, *loader*, *tanden roller*, *tire roller*, *grader*, *vibrator*, *side boom*, *forklift*, dan lift truck.

2) Bahaya Kerja Operator Alat Berat

Berdasarkan buku yang ditulis oleh Ima Ismara (2020). Beberapa bahaya pada operator pertambangan yaitu:

a) Bahaya Fisika

- Panas

Mayoritas operator alat berat akan terpapar bahaya panas matahari. Sinar UV dari matahari bisa merusak

kulit orang yang terpapar, baik itu UV-A maupun UV-B. Bila mesin terkena panas dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan mesin akan rusak dan terbakar.

- Bau

Bau asap ataupun mesin yang sedang dioperasikan harus diperhatikan. Hal itu dilakukan guna mencegah operator alat berat tersebut ataupun orang disekitarnya terjangkit berbagai penyakit yang mungkin timbul

- Api

Kebakaran merupakan bahaya yang bersumber dari nyala api. Instalasi listrik yang salah dan perawatan kabel yang tidak teratur dapat mengakibatkan kebakaran. Hal itu juga sering terjadi pada sistem penggerak alat berat, yaitu mesin listrik. Kebakaran dapat disebabkan oleh perencanaan yang tidak tepat. Beban yang berlebihan menyebabkan mesin panas hingga terbakar , dimana selanjutnya dapat membakar bahan kerja maupun alat kerja di lingkungan sekitar.

- Debu

Angin yang bertiup dapat membuat butiran-butiran debu pada muatan alat berat bercampur udara yang nantinya dapat dihirup para pekerja. Hal itu dapat menjadi potensi bahaya bagi kesehatan paru-paru pekerja maupun operator alat berat.

- Bising

Kebanyakan alat berat menggunakan mesin diesel. Bunyi bising yang dihasilkan mesin tersebut harus diperhatikan operator. Bunyi bising yang dihasilkan juga akan mengganggu aktivitas orang di sekitarnya.

- b) Bahaya Biologi

Bahaya biologi datangnya dari makhluk hidup di sekitar pengoperasian alat berat. Berikut beberapa penyebab bahaya biologi yang mungkin timbul.

- Jamur

Area pengoperasian alat berat umumnya berada pada lokasi tambang dan cenderung lembab, maka rentan untuk jamur tumbuh. Mesin yang lama tidak digunakan juga bisa ditumbuhi jamur. Bila hal tersebut dibiarkan, jamur akan tumbuh semakin banyak dan bisa berakibat kerusakan ringan ataupun berat.

- Serangga

Serangga dapat mengancam operator ataupun orang sekitar pertambangan. Beberapa diantaranya adalah racun kalajengking yang berbahaya ataupun serangga yang mengganggu penglihatan. Serangga tidak berbahaya bagi mesin alat berat.

- Bakteri

Bakteri lebih rentan menyerang orang-orang disekitar pengoperasian alat berat. Penyebabnya adalah debu yang mengenai orang di sekitar pengoperasian rentan banyak mengandung bakteri. Operator tidak rentan terpapar debu tersebut, karena terlindung oleh pintu yang rapat, sehingga tidak terjadi kontak dengan lingkungan luar.

- Virus

Pihak yang rentan terkena virus dalam pengoperasian alat berat adalah orang-orang di sekitar area tersebut. Operator memiliki tingkat risiko kecil dibandingkan orang-orang tersebut.

c) Bahaya Kimia

- Korosif

Zat korosif merupakan sumber bahaya yang dapat merusak alat kerja. Zat korosif juga dapat melukai kulit pekerja.

- Logam

Bahaya logam dalam pengoperasian alat berat sangat sering dijumpai. Salah satunya adalah tanah dilokasi pertambangan yang terkadang terdapat logam yang tajam, dimana dapat mengancam keselamatan operator dan orang-orang di sekitar area pengoperasian alat

berat. Logam yang berkarat dapat melukai pekerja dan menyebabkan tetatus berujung kematian.

- Racun

Bahaya racun kemungkinan berasal dari material tambang ataupun bahan bakar dari alat berat itu sendiri. Operator dan orang-orang di sekitar area pengoperasian harus selalu waspada. Salah satunya adalah gas H₂S yang berada pada suatu bahan kimia yang dipindahkan, maka berpotensi mengakibatkan keracunan bagi pekerja di sekitar area tersebut.

d) Bahaya Psikologis

Bahaya psikologis tidak hanya berdampak pada operator, juga pada orang-orang disekitar alat berat. Berikut beberapa potensi bahaya psikologis yang dapat terjadi pada pekerja maupun operator alat berat.

- Stress

Pikiran yang tidak sehat dapat menyebabkan pekerja sulit berkonsentrasi. Dan dapat menyebabkan human error dalam bekerja. Kesalahan tersebut akan menimbulkan bahaya yang mengancam keselamatan pekerja, alat, dan bahan produksi

- Bosan

Keadaan dan tingkah laku yang monoton menyebabkan pekerja merasa bosan dan jenuh. Dapat membuat pekerja maupun operator tidak fokus dalam bekerja.

- Intimidasi

Intimidasi antarpekerja biasanya terjadi pada pekerja baru dan pekerja lama. Terjadi karena pekerja lama merasa lebih berkuasa karena sudah bekerja lebih dulu suatu perusahaan, terlepas dari tngkatan jabatan.

- Emosi

Emosi dari pekerja yang memiliki jangka kerja sangat panjang di lapangan biasanya tidak terkontrol. Karena waktu kerja yang tidak seimbang dengan waktu berlibur dan melepaskan penat. Kondisi fisik yang lelah membuat lebih mudah emosi .

e) Bahaya Ergonomi

Bahaya ini berkaitan dengan antropometer tubuh atau ukuran tubuh, serta hubungan alat kerja dan pekerja yang tidak sesuai. Berikut beberapa potensi bahaya ergonomi.

- Tata Letak Salah

Penempatan pada posisi yang tidak strategis dapat menghambat dan mempersulit pekerja dalam bekerja. Berimbaskan pada efisiensi kerja yang rendah dan

menyebabkan kerugian baik bagi pekerja maupun perusahaan.

- Sistem Kerja Salah

Sistem kerja alat yang tidak sesuai dengan tujuan awal dapat menjadi bumerang bagi proses produksi yang dilakukan. Jika alat yang digunakan tidak sesuai, maka dapat menyebabkan bahaya yang tidak diperkirakan dan kerusakan alat.

- Desain Tidak Sesuai

Desain yang tidak sesuai dengan karakteristik beban muatan dan postur tubuh operator akan menimbulkan bahaya jangka panjang. Perhitungan pada pendesainan juga mempunyai peran penting agar mendapatkan rasa aman dan nyaman, terutama bagi operator.

- Posisi Tubuh Salah

Pekerjaan dengan posisi tubuh yang salah mempengaruhi kenyamanan dalam melakukan pekerjaan. Dapat meningkatkan risiko kelainan pada tubuh, seperti kelainan pada tulang belakang.

f) Bahaya Lingkungan

Lingkungan berpengaruh terhadap pengoperasian alat berat. Terdapat berbagai risiko terkena dampak bahaya dari faktor lingkungan. Risiko tersebut adalah gangguan

cuaca buruk dan bahaya ketika bekerja di tempat tinggi maupun tidak rata.

g) Bahaya Mekanis

- Terjepit

Operator bisa saja terjepit oleh bagian alat berat. Diantaranya adalah terjepit pintu dari alat berat tersebut, akibat kecerobohan atau human error dari operator.

- Terjatuh

Terjatuh dari ruang kemudi pada suatu alat berat jika operator tidak memakai sabuk pengaman atau *safety belt* yang tersedia. Kondisi lingkungan juga merupakan faktor utama atas kecelakaan ini.

- Terbentur

Terbentur rawan dialami oleh operator alat berat, dikarenakan operator berada dalam ruang sempit, luas ruang kemudi yang terbatas, menyebabkan operator rentan terbentur benda disekitarnya.

- Terpeleset

Terpeleset kerap terjadi. Material dalam kondisi basah akan sangat licin dan memiliki resiko terpeleset yang besar, faktor kondisi ban yang sudah tidak layak pakai juga menjadi penyebab alat berat tersebut terpeleset.

- Tertabrak

Bahaya ini mayoritas dialami oleh pekerja yang berada di sekitar area pengoperasian alat berat. Faktor utama yaitu operator yang lalai dan bentuk alat berat yang tinggi mempersulit pandangan operator.

- Tertusuk

Tertusuk lebih rentan di alami pekerja di sekitar area pengoperasian alat berat, karena kondisi lingkungan banyak memiliki benda tajam.

b. Pertambangan

1) Definisi Pertambangan

Berdasarkan Undang-Undang no. 4 (2009), pasal 1 Pertambangan adalah sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengolahan, dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan konstruksi, penambangan, pengolahan, dan pemurnian, pengangkutan, dan penjualan, serta kegiatan pasca tambang.

Mineral adalah senyawa anorganik yang terbentuk di alam, yang memiliki sifat fisik dan kimia tertentu serta susunan kristal teratur atau gabungannya yang membentuk batuan, baik dalam bentuk lepas atau padu. Batubara adalah endapan senyawa organik karbonan yang terbentuk secara alamiah dari sisa tumbuh-tumbuhan.

Pertambangan mineral adalah pertambangan kumpulan mineral yang berupa bijih atau batuan, di luar panas bumi, minyak dan gas bumi, serta air tanah. Pertambangan batubara adalah Pertambangan karbon yang terdapat di dalam bumi, termasuk bitumen padat, gambut, dan batuan aspal.

5. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Keluhan *Low Back Pain*

Peningkatan IMT dapat menyebabkan tonus otot abdomen melemah, sehingga pusat gravitasi akan terdorong ke depan tubuh dan menyebabkan lordosis lumbalis akan bertambah, yang kemudian menimbulkan kelelahan pada otot paravertebra. Ketika berat badan semakin bertambah, tulang belakang akan tertekan untuk menerima beban yang membebani tersebut sehingga mengakibatkan timbulnya stres mekanis pada punggung bawah (Lailani, 2013).

Pada penelitian Nabilah (2020) diketahui terdapat keterkaitan antara IMT dengan keluhan LBP pada pekerja finishing dengan P-value 0,029. diketahui dari 7 pekerja finishing yang memiliki IMT gemuk, mayoritas memiliki keluhan LBP sebanyak 4 pekerja (57%). Seseorang dengan berat badan yang berlebih meningkatkan risiko terjadinya LBP. Tulang belakang akan tertekan apabila berat badan meningkat sehingga struktur tulang belakang menjadi rentan terjadi kerusakan.

Peningkatan IMT dapat menyebabkan berbagai mekanisme terjadinya LBP. Mekanisme yang pertama adalah terjadinya cedera secara tidak sengaja. Kedua *overweight* dan obesitas menyebabkan peradangan yang bersifat kronik, meningkatkan produksi sitokin proinflamasi dan reaktan fase akut yang dapat menyebabkan nyeri. Ketiga adanya hubungan yang kuat antara nyeri punggung bawah dengan hipertensi dan dislipidemia. Keempat *overweight* dan obesitas berhubungan dengan degenerasi tulang, mobilitas tulang belakang akan menurun dengan adanya peningkatan berat badan (Maulana et al., 2016)

B. Tinjauan Sudut Pandang Islami

Allah SWT berfirman:

قَتَلَ فَكَانَ مَا الْأَرْضِ فِي فَسَادٍ أَوْ نَفْسٍ بغيرِ نَفْسًا قَتَلَ مَنْ أَنَّهُ إِسْرَاعِيلَ بَنِيَّ عَلَى كَتَبْنَا ذَلِكَ أَجَلٍ مِنْ
 كَثِيرًا إِنَّ نَمَّ بِالْبَيْتِ رُسُلْنَا جَاءَتْهُمْ وَلَقَدْ جَمِيعًا النَّاسِ أَحْيَا فَكَانَ مَا أَحْيَاهَا وَمَنْ جَمِيعًا النَّاسِ
 لَمُسْرِفُونَ الْأَرْضِ فِي ذَلِكَ بَعْدَ مِنْهُمْ

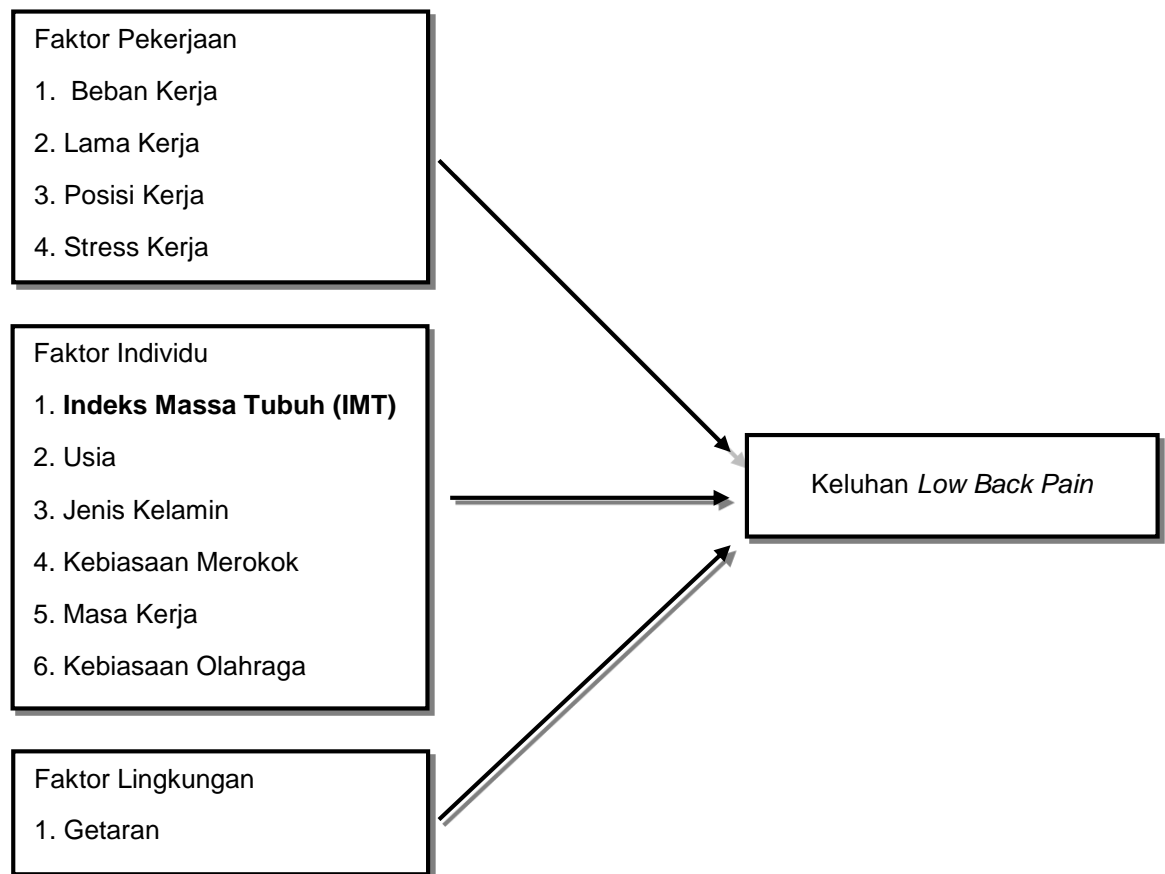
Oleh karena itu Kami tetapkan (suatu hukum) bagi Bani Israil, bahwa barangsiapa membunuh seseorang, bukan karena orang itu membunuh orang lain, atau bukan karena berbuat kerusakan di bumi, maka seakan-akan dia telah membunuh semua manusia. Barangsiapa memelihara kehidupan seorang manusia, maka seakan-akan dia telah memelihara kehidupan semua manusia. Sesungguhnya Rasul Kami telah datang kepada mereka dengan (membawa) keterangan-keterangan yang jelas. Tetapi kemudian banyak di antara mereka setelah itu melampaui batas di bumi. (QS Al-Maidah:32)

Rasulullah SAW bersabda:

يُسَلِّمُهُ وَلَا يَظْلِمُهُ لَا الْمُسْلِمِ أَخُو الْمُسْلِمِ

“Muslim itu saudara bagi muslim yang lainnya, tidak boleh menzaliminya dan tidak boleh membiarkannya “(HR. Bukhori-Muslim).

C. Kerangka Teori Penelitian



Gambar 2.2 Hubungan Faktor Resiko Terhadap *Low Back Pain*
Sumber : (Cohen et al., 1997)

D. Kerangka Konsep Penelitian

Kerangka konsep pada penelitian ini hanya memfokuskan pada penelitian yang akan dilakukan yaitu indeks massa tubuh (IMT) sebagai variable independen, sedangkan keluhan *low back pain* sebagai variable dependen.



Gambar 2. 3 Kerangka Konsep Penelitian

E. Hipotesis

Berdasarkan kerangka konsep, dapat ditarik hipotesis dalam penelitian sebagai berikut:

1. Hipotesis Alternatif (H_{a1})

Adanya hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) terhadap keluhan *low back pain* pada operator.

2. Hipotesis Nol (H_{01})

Tidak ada hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) terhadap keluhan *low back pain* pada operator.