



**ANALISIS FAKTOR RESIKO KESELAMATAN
DAN KESEHATAN KERJA
DI PLTGU CILEGON**

Disusun Oleh:

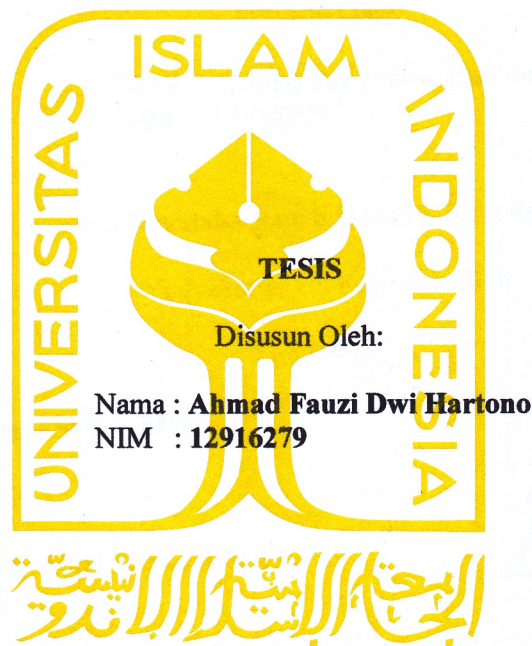
AHMAD FAUZI DWI HARTONO

NIM: 12916279

*Tesis diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Magister Teknologi
Konsentrasi Ergonomi dan Keselamatan & Kesehatan Industri
Program Studi Magister Teknik Industri
Program Pascasarjana Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia*

2018

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS FAKTOR RESIKO KESELAMATAN
DAN KESEHATAN KERJA
DI PLTGU CILEGON



Yogyakarta, Februari 2018

Pembimbing I

Ir. Hartomo, M.Sc., Ph.D.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
ANALISIS FAKTOR RESIKO KESELAMATAN
DAN KESEHATAN KERJA
DI PLTGU CILEGON

TESIS

Disusun Oleh:

Nama : **Ahmad Fauzi Dwi Hartono**
NIM : **12916279**

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji

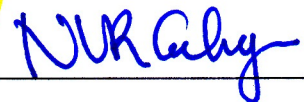
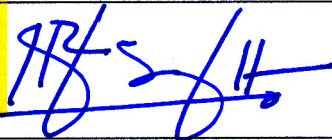
Yogyakarta, Februari 2018

Tim Penguji:

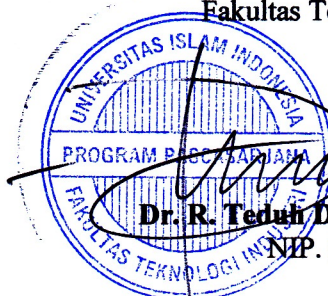
Ir. Hartomo, M.Sc., Ph.D.
Ketua

Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, MT.
Anggota I

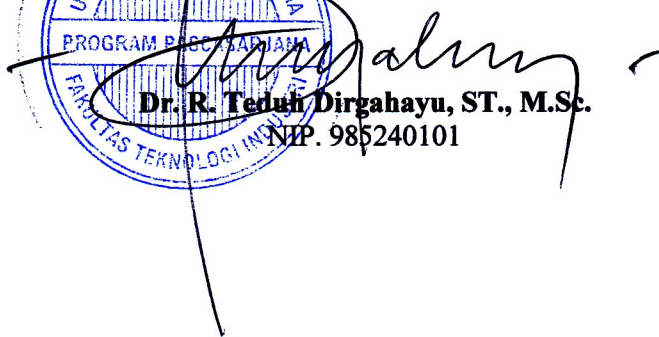
Winda Nur Cahyo, ST., MT., Ph.D.
Anggota II



Mengetahui,
Ketua Program Pascasarjana
Fakultas Teknologi Industri



Dr. R. Teduh Dirgahayu, ST., M.Sc.
NIP. 985240101



ABSTRAK

Pengoperasian pembangkit energi listrik memiliki tingkat kompleksitas tinggi dan risiko bahaya keselamatan dan kesehatan pada pekerja. Oleh karena itu dibutuhkan kondisi stamina tubuh sehat jasmani dan rohani. Berdasarkan survei awal tingkat risiko *musculoskeletal disorders*: 97% sedang dan 3% tinggi, tingkat risiko stres kerja: 80% sedang dan 3% tinggi, tingkat risiko kelelahan kerja: 83% tinggi dan 17% sedang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor risiko penyebab *musculoskeletal disorders* dan stres kerja serta memberikan rekomendasi perbaikan yang diperlukan. Survey dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat kejadian *musculoskeletal disorders* dan stres kerja pada bagian operasi dan pemeliharaan PLN PLTGU Cilegon dengan menggunakan kuesioner *nordic body map* dan kuesioner kelelahan subjektif. *An ergonomics evaluation checklist* digunakan untuk mengidentifikasi penyebab *musculoskeletal disorders* dan stres kerja. Sedangkan kondisi lingkungan fisik meliputi kebisingan, tingkat pencahayaan dan suhu ruangan diukur menggunakan sound level meter, lux meter dan thermometer. Adapun kesehatan pekerja didasarkan pada laporan rekam medis pekerja setiap semester. Analisis statistik non parametric dengan metode *Cochran's Q Test* dilakukan untuk menguji faktor-faktor yang mempengaruhi penyebab *musculoskeletal disorders* dan stres kerja. Hasil penelitian ini mengidentifikasi beberapa penyebab risiko *musculoskeletal disorders* yang disebabkan oleh aktivitas berulang: pencatatan data, membuka dan menutup katub, pengisian bahan kimia, pengoperasian alat dan sikap kerja tidak alamiah: membungkuk, menunduk, mendongak, menjangkau berlebihan, berdiri, jari menekan. Pada penelitian ini juga menemukan penyebab risiko stress kerja yaitu faktor fisik lingkungan kerja: kebisingan, pencahayaan, suhu ruang dan faktor somatis: kondisi tubuh yang mudah lelah dan sakit. Dengan demikian rekomendasi perbaikan yang diusulkan adalah perbaikan tingkat kebisingan, pencahayaan, suhu ruang dan ventilasi yang ergonomis, pengembangan pengetahuan tentang kesehatan kerja dan ergonomi dan standarisasi alat pelindung diri serta adanya aktivitas olah raga yang teratur dan meningkatkan hidup sehat tanpa rokok.

Kata kunci: *musculoskeletal disorders*, stres kerja, aktivitas berulang, sikap kerja tidak alamiah, faktor fisik lingkungan kerja, faktor somatis

ABSTRACT

The operation of power plants has a high level of complexity and safety and health hazards to workers. Therefore it takes stamina condition of body healthy physically and spiritually. Based on baseline surveys the **musculoskeletal disorders** risk rate: 97% moderate and 3% high, the risk **work-related stress** level: 80% moderate and 3% high, the fatigue risk level: 83% high and 17% moderate. The study purpose was identify the risk factors causing musculoskeletal disorders and work-related stress as well as provide necessary improvements recommendations. The conducted survey was identify the musculoskeletal disorders complaint and work-relates stress on the PLN PLTGU Cilegon operation and maintenance using Nordic body map questionnaire and the questionnaire on the subjective fatigue complaints. An ergonomics evaluation checklist is used to identify the musculoskeletal disorders causes and the work-relates stress causes. The physical environment conditions include noise, lighting and temperature are measured by sound level meter, lux meter and thermometer. The workers' health is based on workers medical record reports every semester. Nonparametric statistical analysis with Cochran's Q Test method was performed to examine the factors that influence the musculoskeletal disorders and the work-related stress. The study results identified several causes of musculoskeletal disorders risk which caused by the **repeated activity**: data recording, opening and closing of the valves, chemical filling, equipment operation and the **awkward posture**: bending, looking down, looking up, reaching excessively, standing, finger pressing. This study also found the work-related stress risk that are the **physical factor**: noise, lighting, room temperature and the **somatic factor**: the body fatigue and pain. The proposed improvement recommendations are improvement: noise, lighting, room temperature and ergonomic ventilation, working health and ergonomics knowledge development and personal protective equipment standardization and regular sports activities and improving healthy life without smoking.

Keywords: musculoskeletal disorders, work-related stress, repeated activity, awkward posture, physical factor, somatic factor.

Pernyataan keaslian tulisan

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini merupakan tulisan asli dari penulis, dan tidak berisi material yang telah diterbitkan sebelumnya atau tulisan dari penulis lain terkecuali referensi atas material tersebut telah disebutkan dalam tesis. Apabila ada kontribusi dari penulis lain dalam tesis ini, maka penulis lain tersebut secara eksplisit telah disebutkan dalam tesis ini.

Dengan ini saya menyatakan bahwa segala kontribusi dari pihak lain terhadap tesis ini, termasuk bantuan analisis statistik, desain survei, analisa data, prosedur teknis yang bersifat signifikan, dan segala bentuk aktivitas penelitian yang dipergunakan atau dilaporkan dalam tesis ini telah secara eksplisit disebutkan dalam tesis ini.

Segala bentuk hak cipta yang terdapat dalam material dokumen tesis ini berada dalam kepemilikan pemilik hak cipta masing-masing. Untuk material yang membutuhkan izin, saya juga telah mendapatkan izin dari pemilik hak cipta untuk menggunakan material tersebut dalam tesis ini.

Yogyakarta, Februari 2018

Ahmad Fauzi Dwi Hartono, ST.

Publikasi selama studi

Publikasi yang menjadi bagian dari tesis

Kontribusi yang diberikan oleh pihak lain dalam tesis ini

Tidak ada kontribusi dari pihak lain dalam menyelesaikan tesis ini

Halaman Persembahan

AlhamdulillahAlhamdulillah.....Alhamdulillahirobbil'alamiin....

Sujud syukur kupersumbahkan kepada Allah SWT, atas takdirMu telah Engkau jadikan aku manusia yang senantiasa berfikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Karya Tesis ini kupersembahkan kepada:

1. **Isteri dan anak-ananku yang tercinta**

Terima kasih atas doa yang telah dipanjatkan kepada Allah SWT sehingga mencapai keberhasilan dalam menuntut ilmu di Program Pascasarja Magister Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

2. **Orang Tua ku**

Yang selalu mendukung dalam mencapai keberhasilan

3. **Teman sejawat dan seluruh sahabat di PLN PLTGU Cilegon**

Terimakasih selama ini yang selalu bersusah payah dan selalu setia membantu dalam menyelesaikan tesis ini.

4. **Teman-teman Magister Teknologi Industri**

Terimakasih atas dukungan dan semangat yang telah diberikan untuk menuntaskan kegiatan belajar, meskipun rumah dan lokasi berjauhan namun semangat kebersamaan tetap membara

5. **Semua Pihak**

Mohon maaf tidak bisa menyebutkan satu per satu, terimakasih atas semua kebaikan, perhatian dan bantuannya, semoga kebaikan anda sekalian mendapat balasan dari Allah SWT.

Kata Pengantar

Segala puji kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat diselesaikannya tesis yang berjudul “**Analisis Faktor Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Di PLTGU Cilegon**”. Tesis ini diajukan dalam rangka menyelesaikan studi di Program Pascasarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Konsentrasi Bidang Ergonomi dan Keselamatan & Kesehatan Industri.

Dalam menyelesaikan tesis ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih setulusnya kepada:

1. Bapak Dr. R. Teduh Dirgahayu, ST., M.Sc., selaku Ketua Program Pascasarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Hartomo, M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing dan Ketua Tim Penguji yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing dan membantu serta memudahkan penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, MT., selaku Anggota I Tim Penguji yang telah memberikan banyak masukan dan perbaikan dalam penyusunan tesis.
4. Bapak Winda Nur Cahyo, ST., MT., Ph.D., selaku Anggota II Tim Penguji yang telah memberikan banyak masukan dalam penyempurnaan dan penyusunan tesis.
5. Bapak Zuhdi Rahmanto, selaku Manajer PT PLN PLTGU Cilegon yang telah memberikan ijin dan motivasi dalam menyelesaikan penulisan tesis ini.
6. Bapak Muji Wartono, selaku Asistem Manajer Administrasi dan Umum PT PLN PLTGU Cilegon yang memberikan bantuan kesempatan dan keluasaan dalam informasi untuk menyelesaikan penulisan tesis ini.
7. Segenap Dosen dan Staf Akademisi Program Pascasarjana Fakultas Teknologi Industri yang telah memberikan bimbingan, bekal ilmu pengetahuan, bantuan dan motivasi dengan penuh kesabaran dan keihlasan dalam menyelesaikan penulisan tesis ini.
8. Ahmad Faizal dan seluruh Pegawai dan Staf Tenaga Bantu di PT PLN PLTGU Cilegon yang telah memberikan bantuan dan waktu luang serta kesempatan dengan penuh kesabaran dan keihlasan dalam menyelesaikan penulisan tesis ini.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.

Akhirnya hanya kepada Allah SWT penulis serahkan segala usaha yang telah dilakukan.
Harapan penulis semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi kita semua.
Aamiin.... Aamiin....Aamiin.... Yaa Robbal Alamiin.....

Yogyakarta, Februari 2018

Ahmad Fauzi Dwi Hartono, ST.

Daftar Isi

Lembar Pengesahan Pembimbing	i
Lembar Pengesahan Penguji	ii
Abstrak	iii
Abstract	iv
Pernyataan keaslian tulisan	v
Publikasi selama studi	vi
Publikasi yang menjadi bagian dari tesis	vii
Kontribusi yang diberikan oleh pihak lain dalam tesis ini	viii
Halaman persembahan	ix
Kata pengantar	x
Daftar isi	xi
Daftar gambar	xv
Daftar table	xvi
Daftar lampiran	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Review Penelitian	3
1.7. Metodologi Penelitian	7
1.8. Sistematika Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. Keselamatan Kerja	10
2.2. Dasar Hukum	12
2.3. Faktor Risiko Keselamatan Kerja	14
2.3.1. Keluhan Musculoskeletal	14
2.3.2. Gejala Keluhan Musculoskeletal	17
2.3.3. Jenis Keluhan Musculoskeletal	18

2.3.4.	Pengukuran Keluhan Musculoskeletal Disorders	19
2.4.	Stress Akibat Kerja	20
2.4.1.	Definisi Stres Akibat Kerja	20
2.4.2.	Faktor Penyebab Terjadi Stres Kerja	20
2.5.	Kesehatan Kerja	22
2.5.1.	Definisi	22
2.5.2.	Dasar Hukum Kesehatan Kerja	23
2.5.3.	Faktor Risiko Kesehatan Kerja	23
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1.	Subjek Penelitian	26
3.2.	Ruang Lingkup Penelitian	26
3.3.	Lokasi Penelitian	26
3.4.	Sampel Penelitian	26
3.5.	Variabel Penelitian	26
3.6.	Instrumen Penelitian	27
3.7.	Metode Pengumpulan Data	27
3.8.	Metode Pengolahan Dan Analisis Data	28
3.8.1.	Uji Statistika	28
3.8.2.	Cara Menggunakan Uji Cochran Q	28
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1.	Faktor-Faktor Risiko Penyebab Musculoskeletal Disorders	31
4.1.1.	Peregangan Otot Berlebihan (Faktor Beban Berat)	31
4.1.2.	Aktivitas Berulang (Faktor Frekuensi)	32
4.1.3.	Sikap Kerja Tidak Alami (Faktor Postur Janggal)	35
4.1.4.	Faktor Sekunder (Tekanan – Getaran – Mikroklimat)	38
4.2.	Faktor-Faktor Risiko Penyebab Risiko Stress Kerja	47
4.2.1.	Faktor Fisik Lingkungan Kerja	47
4.2.2.	Faktor Peran Individu Dalam Organisasi Kerja	48
4.2.3.	Faktor Pengembangan Karier	49
4.2.4.	Faktor Struktur Organisasi dan Suasana Kerja	50
4.2.5.	Faktor Somatis	51

4.2.6.	Faktor Ergonomi	52
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1.	Kesimpulan	63
5.2.	Saran	63
	Daftar pustaka	66
	Lampiran	73

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1. Interaksi antara manusia dengan peralatan kerja
2. Gambar 4.1. Aktivitas pembukaan valves dan check kondisi mesin
3. Gambar 4.2. Aktivitas pengisian bahan kimia dan mengoperasikan BOP
4. Gambar 4.3. Aktivitas pada malam hari yaitu pembukaan hydrant dan pembukaan valve hydrogen
5. Gambar 4.4. Aktivitas perbaikan kebocoran pipa *boiler*/HRSG posisi membungkuk dan perbaikan *gas turbine* dengan posisi tulang belakang memutar
6. Gambar 4.5. Aktivitas pengambilan spare part dengan posisi tangan diatas bahu dan pembukaan *gas turbine man hole* dengan posisi tulang punggung memutar, badan posisi jongkok, penekanan atau menahan peralatan dengan posisi dibawah tangan
7. Gambar 4.6. Aktivitas perbaikan *fuel gas pipe* dengan posisi berdiri dengan waktu yang lama dan dibawah terik matahari.
8. Gambar 4.7. *Root Cause Analysis* penyebab *musculoskeletal disorder*
9. Gambar 4.8. Hasil Uji Cochran Q Test faktor-faktor risiko penyebab *musculokeletal disorders*
10. Gambar 4.9. Hasil pembahasan faktor beban berat
11. Gambar 4.10. Hasil pembahasan faktor frekuensi
12. Gambar 4.11. Hasil pembahasan faktor postur janggal
13. Gambar 4.12. Hasil pembahasan faktor sekunder
14. Gambar 4.13. Faktor-faktor penyebab risiko stress kerja
15. Gambar 4.14. Hasil uji Cohran Q Test faktor-faktor penyebab risiko stress kerja
16. Gambar 4.15. Hasil pengukuran fisik lingkungan kerja dan hasil kuesioner
17. Gambar 4.16. Hasil kuesioner peran individu dalam organisasi kerja
18. Gambar 4.17. Hasil kuesioner pengembangan karir
19. Gambar 4.18. Hasil kuesioner struktur organisasi dan suasana kerja
20. Gambar 4.19. Hasil kuesioner faktor somatic
21. Gambar 4.20. Hasil kuesioner faktor ergonomi

DAFTAR TABEL

1. Tabel 4.1. Hasil Cochran Q Test Faktor-Faktor Risiko Penyebab Musculoskeletal Disorders
2. Tabel 4.2. Jumlah dan jenis penyakit yang diderita oleh pekerja
3. Tabel 4.3. Hasil Uji Cochran Q Test Faktor-Faktor Risiko Penyebab Stres Kerja
4. Tabel Lampiran 1.1. Hasil kuesioner musculoskeletal disorders
5. Tabel Lampiran 1.2. Penilaian dengan 4 skala likert
6. Tabel Lampiran 1.3. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Nordic Body Map (NBM)
7. Tabel Lampiran 1.4. Keluhan sakit pada pekerja
8. Tabel Lampiran 1.5. Tingkat Risiko Sistem Muskuloskeletal
Berdasarkan Total Skor Individu
9. Tabel Lampiran 1.6. Klasifikasi Subjektivitas Tingkat Risiko Sistem Muskuloskeletal
Berdasarkan Total Skor Individu
10. Tabel Lampiran 1.7. Hasil Klasifikasi Subjektivitas
Tingkat Risiko Sistem Muskuloskeletal
11. Tabel Lampiran 1.8. Hasil Perhitungan Cochran Q Test
Faktor Peregangan Otot yang Belebihan
12. Tabel Lampiran 1.9. Hasil Perhitungan Cochran Q Test Aktivitas Berulang
13. Tabel Lampiran 1.10. Hasil perhitungan Cochran Q Test sikap kerja tidak alamiah
14. Tabel Lampiran 1.11. Hasil perhitungan Cochran Q Test Faktor Sekunder
15. Tabel Lampiran 2.1. Hasil kuesioner stres kerja
16. Tabel Lampiran 2.2. Rekapitulasi hasil responden stress kerja
17. Tabel Lampiran 2.3. Hasil Tingkat Risiko Stres Akibat Kerja
Berdasarkan Total Skor Individu
18. Tabel Lampiran 2.4. Klasifikasi Tingkat Risiko Stres Akibat Kerja
Berdasarkan Total Skor Individu
19. Tabel Lampiran 2.5. Klasifikasi Tingkat Risiko Stres Akibat Kerja
Berdasarkan Total Skor Individu
20. Tabel Lampiran 2.6. Hasil kuesioner faktor fisik lingkungan kerja
21. Tabel Lampiran 2.7. Hasil kuesioner peran individu dalam organisasi kerja
22. Tabel Lampiran 2.8. Hasil kuesioner faktor pengembangan karier

23. Tabel Lampiran 2.10. Hasil kuesioner faktor somatic
24. Tabel Lampiran 2.11. Hasil kuesioner faktor ergonomic
25. Tabel Lampiran 2.12. Hasil Kuesioner Kelelahan
26. Tabel Lampiran.2.13. Hasil perhitungan Skor, tingkat kategori kelelahan
27. Tabel Lampiran 2.14. Klasifikasi Tingkat Dan Kategori Kelelahan Subjektif
Berdasarkan Total Skor Individu
28. Tabel Lampiran 2.15. Rangkuman hasil kuesioner kelelahan kerja
29. Tabel Lampiran 3.1. Hasil kuesioner Checklist Ergonomi
30. Tabel Lampiran 3.2. Rekapitulasi kuesioner checklist ergonomic

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran I Kuesioner Dan Uji Statistik Keluhan Muskuloskeletal Disorders
2. Lampiran II Kuesioner Dan Uji Statistik Stres Kerja
3. Lampiran III Kuesioner Ergonomi (Ergonomics Evaluation Checklist)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT PLN PLTGU Cilegon atau sering disebut dengan PLTGU Cilegon berlokasi di Jalan Raya Bojonegara – Salira, secara administrasi masuk dalam wilayah Desa Margasari Kecamatan Pulo Ampel Kabupaten Serang Provinsi Banten, bertempat di pinggir jalan raya yang menghubungkan antara wilayah Kecamatan Pulo Ampel dengan Kota Cilegon. PLTGU Cilegon merupakan unit pembangkit 1 (satu) *Block Combined Cycle Power Plant* yang terdiri atas:

- 1) 2 (dua) *Gas Turbine (GT) Type M701F* dan 2 (dua) *Generator (240 MW x 2)*;
- 2) 2 (dua) *Heat Recovery Steam Generator (HRSG)*;
- 3) 1 (satu) *Steam Turbine (ST) Type TC2F-35.4"* dan 1 (satu) *Generator (260 MW)*.

Kapasitas produksi energi listrik yang dihasilkan sebesar 740 MW disalurkan melalui jaringan Transmisi 150 kV ke Gardu Induk Cilegon yang sudah terhubung dengan jaringan interkoneksi Transmisi Jawa – Madura – Bali (Jamali). Keberadaan PLTGU Cilegon dapat meningkatkan keandalan dan kualitas penyaluran energi listrik ke konsumen yaitu dengan meningkatkan *reserve margin* di sistem interkoneksi Jamali, sekaligus menambah kapasitas pembangkitan pada sistem Jamali dan untuk mengantisipasi kekurangan energi listrik di daerah Provinsi Banten.

Pembangkitan energi listrik adalah industri yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi karena banyaknya bahaya yang berpengaruh terhadap keselamatan dan kesehatan para pekerja. Potensi bahaya ini muncul dari interaksi manusia dengan mesin, alat dan bahan, perilaku hidup manusia yang tidak sehat, perilaku kerja yang tidak aman, buruknya lingkungan kerja, desain lingkungan yang tidak ergonomis, perorganisasian pekerjaan dan budaya kerja yang tidak kondusif (Kurniawidjaja, 2010).

Pengoperasi PLTGU Cilegon dilakukan secara terus menerus sehingga dibutuhkan stamina tubuh bagi regu operator dan regu pemeliharaan dalam kondisi sehat jasmani dan rohani artinya harus sehat secara fisik, mental dan sosial, akan tetapi juga sehat secara spriritual.

Berdasarkan survei awal yang dilakukan terhadap 30 orang pekerja diketahui bahwa: Tingkat risiko pada sistem muskuloletal, 3% berisiko tingkat tinggi dan 97% berisiko tingkat sedang. Tingkat risiko stres akibat kerja, 3% berisiko tingkat tinggi dan 80% berisiko tingkat sedang. Kelelahan akibat kerja, 83% berisiko tingkat tinggi dan 17% berisiko tingkat sedang.

Berdasarkan hasil survei awal dan uraian latar belakang tersebut diatas, maka penelitian ini berusaha mencari faktor-faktor yang berpengaruh terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Faktor-faktor risiko apakah yang menyebabkan terjadinya musculoskeletal disorders.
2. Faktor-faktor risiko apakah yang menyebabkan terjadinya stress kerja.
3. Rekomendasi perbaikan apakah yang diperlukan untuk mencegah terjadinya musculoskeletal disorders dan stress kerja.

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini permasalahan hanya dibatasi pada :

1. Risiko keselamatan dan kesehatan kerja dibatasi pada pembahasan musculoskeletal disorders dan stress kerja.
2. Subjek survei yang dilakukan hanya kepada pegawai PLN PLTGU Cilegon yaitu bidang Operasional, bidang pemeliharaan dan bidang administrasi-keuangan.
3. Analisa dilakukan kepada faktor-faktor risiko musculoskeletal disorders dan stress kerja.
4. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan *software* SPSS for Windows.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor risiko penyebab terjadinya muskuloskeletal disorders
2. Mengidentifikasi faktor-faktor risiko penyebab terjadinya stress kerja.

3. Mengalisis faktor-faktor risiko tersebut dan memberikan rekomendasi perbaikan yang diperlukan.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan bahan informasi kepada Manajemen PLN PLTGU Cilegon tentang faktor-faktor penyebab muskuloskeletal disorders dan stress kerja.
2. Memberikan bahan informasi kepada Manajemen PLN PLTGU Cilegon upaya-upaya untuk untuk mengendalikan potensi bahaya risiko musculoskeletal dan stress kerja.

1.6. Review Penelitian

Telah banyak dilakukan penelitian tentang resiko keselamatan dan kesehatan kerja yang difokuskan pada pembahasan *musculoskeletal disorders* dan stres kerja. Beberapa penelitian yang dilakukan sebelumnya antara lain adalah yang dilakukan oleh Alifatul Fitria Susianingsih (2014) melakukan penelitian tentang Analisis Faktor Risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dengan Metode *Quick Exposure Checklist* (QEC) pada Pekerja *Laundry* dengan hasil menunjukkan semua pekerjaan dilakukan dengan postur janggal seperti posisi membungkuk, posisi bahu/lengan berada hampir seluruhnya di sekitar dada dengan pergerakan yang sering, ditambah dengan posisi pergelangan tangan yang tertekuk dan posisi leher yang menunduk. Sedangkan penilaian terhadap stres kerja memperoleh nilai di tingkat stres ringan.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Abdul Rahman (2017), Analisis Postur Kerja dan Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) pada Pekerja Beton Sektor Informal di Kelurahan Samata Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar (81,8%) postur kerja pekerja beton sektor informal berada pada level risiko sedang, sedangkan bagian tubuh pekerja yang paling banyak merasakan keluhan MSDs (88,6%) pada bagian punggung.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Ahmad Rifqi Fuady (2013) Faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada pengrajin sepatu di perkampungan industry kecil (PIK) penggilingan kecamatan cakung, dengan total sampel sebanyak 63 pengrajin sebagai responden yang menghasilkan 46% responden mengalami MSDs berat dan 54% mengalami ringan.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Dita Puspita, Suroto dan Bina Kurniawan (2017) Analisis Postur Kerja Terhadap Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada Pekerja Mekanik Bengkel Sepeda Motor X Semarang melakukan pengamatan dan penilaian aktivitas pemeliharaan kendaraan (*service*) dengan menggunakan metode *Baseline Risk Identification of Ergonomics* (BRIEF) *Survey* yang menghasilkan 22 postur kerja dengan risiko tinggi (49%), 9 postur kerja dengan risiko sedang (51%), dan 4 postur kerja dengan risiko ringan (9%).

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh L. Meily Kurniawidjaja, Edy Purnomo, Nadia Maretti dan Ike Pujiriani (2014) Pengendalian Risiko Ergonomi Kasus *Low Back Pain* pada Perawat di Rumah Sakit yang menghasilkan prevalensi *low back pain* cukup tinggi pada perawat UGD di RSUD Tarakan tahun 2013 (61,1%) dan perawat rawat inap di RS Bhayangkara tahun 2012 (31,8%) serta aktivitas yang dominan menimbulkan *low back pain* adalah membungkuk dan angkat angkut pasien.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Rahmadiyah Dwi Astuti (2007) Analisa Pengaruh Aktivitas Kerja Dan Beban Angkat Terhadap Kelelahan Muskuloskeletal, menghasilkan aktivitas kerja subyek perempuan dan lakilaki memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap kelelahan muskuloskeletal (denyut nadi kerja) dengan probabilitas $< 0,05$. Sedangkan beban angkat subyek perempuan dan laki – laki tidak memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap kelelahan muskuloskeletal (denyut nadi kerja) dengan probabilitas $> 0,05$. Dan interaksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh yang cukup signifikan.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Rian Yuni Kurnianto dan Mulyono (2014) Gambaran Postur Kerja dan Resiko Terjadinya Muskuloskeletal pada Pekerja Bagian *Welding* di Area *Workshop* Bay 4.2 PT. Alstom Power Energy Systems Indonesia yang menghasilkan penelitian didapatkan 46,15% pekerja berumur 25-35 tahun, 46,15% telah bekerja selama > 10 tahun, 53,85% memiliki kebiasaan merokok, 61,54% memiliki BMI kategori *Overweight Pre-obese*, delapan dari tiga belas total pekerja *welding* dengan postur kerja posisi punggung membungkuk, posisi lengan di bawah bahu dan duduk berpotensi mengalami kerusakan pada sistem muskuloskeletal.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Rahmadiyah Dwi Astuti dan Bambang Suhardi (2007), Analisis Postur Kerja Manual Material Handling Menggunakan Metode OWAS (Ovako Work Postur Analysis System) menghasilkan penelitian

sikap kerja pada aktivitas *manual material handling* di departemen pencetakan dan pengiriman beresiko gangguan *musculoskeletal* yang disebabkan oleh: sikap punggung yang membungkuk, membungkuk sambil menyamping, sikap kaki bertumpu pada satu atau dua kaki ditekuk untuk menopang berat beban.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Binarfika Maghfiroh Nuryaningtyas dan Tri Martiana (2014) Analisis Tingkat Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) dengan The Rapid Upper Limbs Assessment (RULA) dan Karakteristik Individu Terhadap Keluhan MSDs. Kesimpulan dari penelitian ini adalah faktor risiko pekerjaan dengan keluhan *musculoskeletal* memiliki hubungan sangat lemah dan tidak adanya hubungan antara posisi kerja menggunakan metode RULA dengan keluhan *musculoskeletal* pada perawat RSUD Bhakti Dharma Husada Surabaya.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Lily Sofwa Intani (2014). Analisis *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) untuk Mengurangi Keluhan Fisik Pada Operator Tenun Ikat Troso. Hasil penelitian diketahui bahwa dimensi meja dan kursi operator berpengaruh terhadap postur kerja operator tersebut, sehingga perlu dilakukan redesign stasiun kerja yang sesuai dengan antropometri supaya dapat mengurangi keluhan akibat postur janggal operator pemaletan, penenunan, pembongkaran, dan pewarnaan.

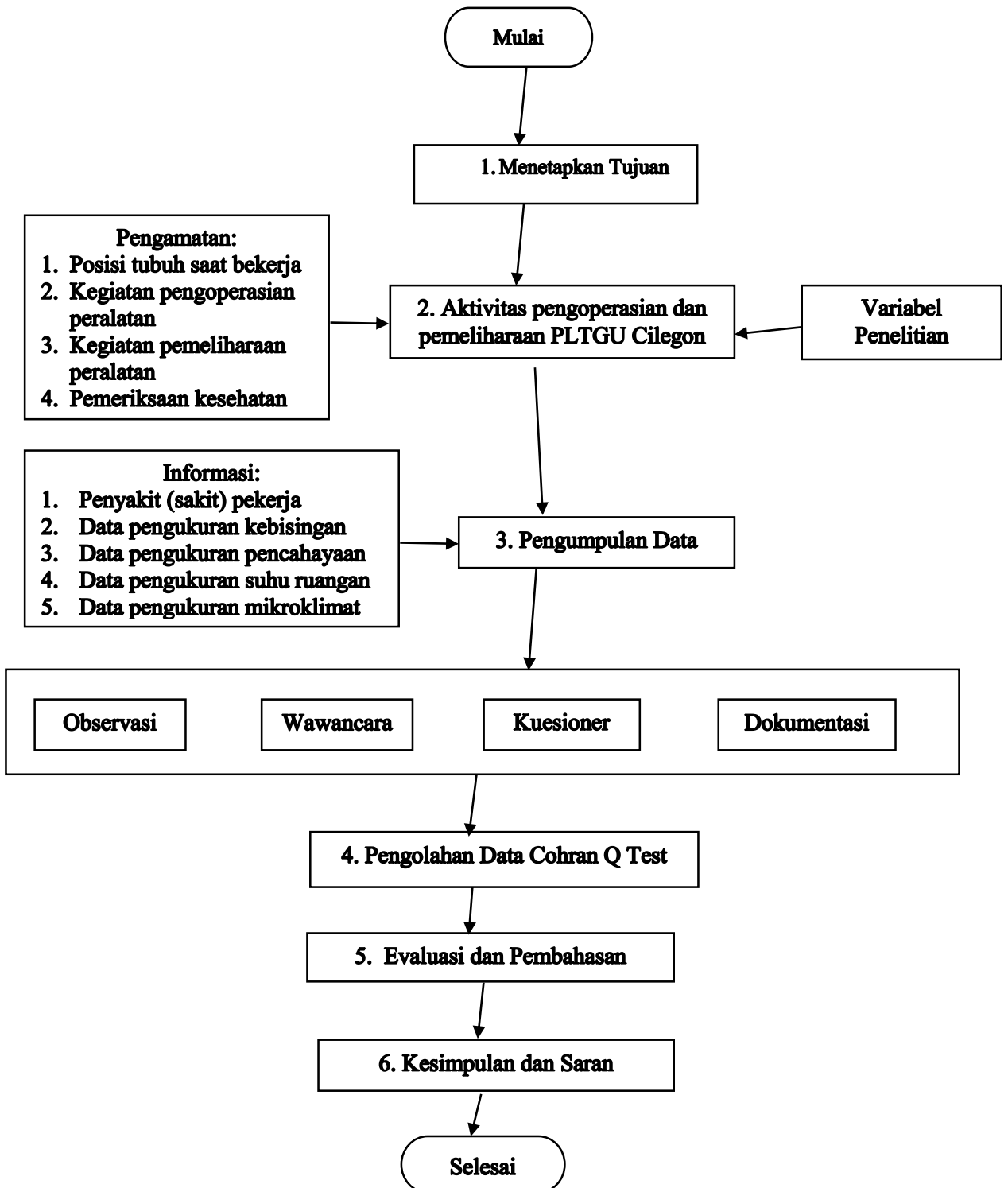
Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Lientje Setyawati Maurits dan Imam Djati Widodo (2008) Faktor dan Penjadualan Shift Kerja Teknoin 13(02), 11-22 ISSN: 0853-8697. Menghasilkan Faktor manusia menempati posisi yang sangat penting terhadap terjadinya kecelakaan kerja yaitu antara 80-85% dan kelelahan kerja memberi kontribusi 50% terhadap terjadinya kecelakaan kerja. Shift kerja berpengaruh (1) negative terhadap kesehatan fisik, mental dan sosial; (2) mengganggu *psychophysiology homeostatic* seperti *circadian rhythms*, waktu tidur dan makan; (3) mengurangi kemampuan kerja, dan meningkatnya kesalahan dan kecelakaan; (4) menghambat hubungan sosial dan keluarga; dan (5) adanya faktor resiko pada saluran pencernaan, sistem syaraf, jantung dan pembuluh darah.

Penelitian yang serupa dilakukan oleh Dimi Cindiyastira, Syamsiar S. Russeng, Andi Wahyuni Hubungan Intensitas Getaran Dengan Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Pada Tenaga Kerja Unit Produksi *Paving Block* CV. Sumber Galian Makassar Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi keluhan MSDs cukup tinggi dirasakan oleh 26 pekerja (65%). Analisis data menunjukkan bahwa variabel yang berhubungan dengan keluhan MSDs adalah

umur ($p=0,002$), masa kerja ($p=0,007$), kebiasaan olahraga ($p=0,030$) dan sikap kerja ($p=0,015$). Sedangkan variabel yang tidak berhubungan dengan keluhan MSDs adalah intensitas getaran ($p=0,864$) dan lama kerja ($p=0,079$). Kesimpulan dari penelitian bahwa ada hubungan antara umur, masa kerja, kebiasaan olahraga dan sikap kerja dengan keluhan MSDs di CV. Sumber Galian Makassar.

1.7. Metodologi Penelitian

Agar penelitian ini terarah, maka penelitian ini menggunakan beberapa tahapan metode yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1.1. Metode Penelitian

Gambar diatas menunjukkan penelitian ini menggunakan tahapan metodologi penelitian sebagai berikut:

1. Menetapkan tujuan
2. Aktivitas pengoperasian dan pemeliharaan, dengan melakukan pengamatan: posisi tubuh saat bekerja, kegiatan pengoperasian peralatan, kegiatan pemeliharaan peralatan dan pemeriksaan kesehatan.
3. Pengumpulan data: Informasi data pengukuran kebisingan, data pengukuran pencahayaan, data pengukuran suhu ruangan dan data pengukuran mikroklimat. Dengan melakukan observasi, wawancara, kuesioner dan dokumentasi
4. Pengolahan Data Cohran Q Test
5. Evaluasi dan Pembahasan
6. Kesimpulan dan Saran

1.8. Sistematika Penulisan

Untuk lebih terstrukturanya penulisan tesis ini maka selanjutnya sistematika penulisan ini disusun sebagai berikut:

Bab I : Pendahuluan

Pendahuluan merupakan pengantar terhadap permasalahan yang akan diteliti. Didalamnya menguraikan tentang gambaran suatu penelitian yang terdiri dari: latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II : Tinjauan Pustaka

Bab ini menjelaskan teori-teori yang terkait untuk memecahkan masalah dalam penelitian yang dilakukan.

Bab III: Metodologi Penelitian

Bab ini membahas tentang langkah-langkah penelitian, kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan, desain dan perancangan antarmuka *framework* yang akan dibuat, serta implementasinya pada sebuah studi kasus.

Bab IV: Hasil dan Pembahasan

Hasil dan Pembahasan berisi tentang pembahasan penyelesaian masalah yang diteliti

dengan membangun sebuah framework dan cara pengujian serta penerapannya pada sebuah studi kasus sesuai dengan permasalahan yang diusulkan.

Bab V: Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan Saran memuat Kesimpulan-kesimpulan dari hasil penelitian dan saran-saran yang perlu diperhatikan berdasar keterbatasan yang ditemukan dan asumsi-asumsi yang dibuat selama melakukan penelitian dan juga rekomendasi yang dibuat untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

Daftar Pustaka

Lampiran

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Keselamatan Kerja

Keselamatan kerja adalah upaya mewujudkan kondisi aman bagi pegawai dan tenaga kerja dari bahaya yang dapat ditimbulkan oleh adanya kegiatan/pekerjaan di instalasi atau kegiatan lain dari Perseroan, dengan memberikan perlindungan, pencegahan dan penyelesaian terhadap kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja dan PAK/PAHK yang menimpa pegawai dan/atau tenaga kerja.

Kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang terjadi berhubungan dengan **hubungan kerja**, termasuk penyakit yang timbul karena hubungan kerja, demikian pula kecelakaan yang terjadi dalam perjalanan berangkat dari rumah menuju tempat kerja dan pulang ke rumah melalui jalan yang biasa atau wajar dilalui.

Suatu kecelakaan kerja hanya akan terjadi apabila terdapat berbagai faktor penyebab secara bersamaan pada suatu tempat kerja atau proses produksi. Dari beberapa penelitian para ahli memberikan indikasi bahwa suatu kecelakaan kerja tidak dapat terjadi dengan sendirinya, akan tetapi terjadi oleh satu atau beberapa faktor penyebab kecelakaan sekaligus dalam suatu kejadian.

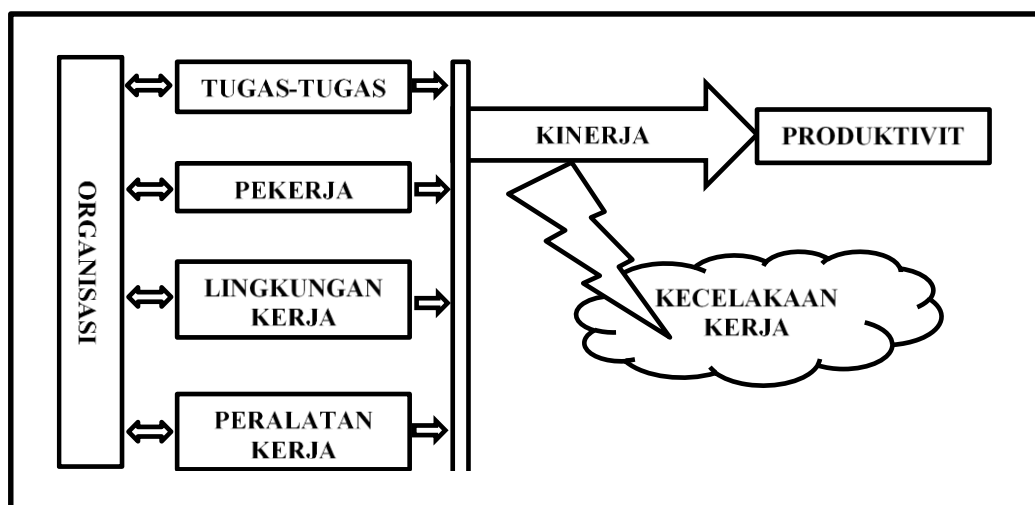
Sebab utama kecelakaan kerja meliputi faktor:

- 1) Faktor Manusia atau dikenal dengan istilah tindakan tidak aman (*unsafe action*): yaitu merupakan tindakan berbahaya dari para tenaga kerja yang mungkin dilatarbelakangi oleh berbagai sebab antara lain:
 - Kekurangan pengetahuan dan ketrampilan (*lack of knowledge and skill*)
 - Ketidakmampuan untuk bekerja secara normal (*inadequate capability*)
 - Ketidaktifan tubuh karena cacat yang tidak nampak (*bodilly defect*)
 - Kelelahan dan kejenuhan (*fatigue and bredom*)
 - Sikap dan tingkah laku yang tidak aman (*unsafe altitude and habits*)
 - Kebingungan dan stres (*confuse and stress*) karena prosedur kerja yang baru belum dapat dipahami
 - Belum menguasai/belum trampil dengan peralatan atau mesin-mesin baru (*lack of skill*)

- Penurunan konsentrasi (*difficulty in concentrating*) dari tenaga kerja saat melakukan pekerjaan
- Sikap masa bodoh (*ignorance*) dari tenaga kerja
- Kurang adanya motivasi kerja (*improper motivation*) dari tenaga kerja
- Kurang adanya kepuasan kerja (*low job satisfaction*)
- Sikap kecenderungan mencelakai diri sendiri

Manusia sebagai faktor penyebab kecelakaan sering kali disebut sebagai “*human error*”. Padahal sering kali kecelakaan terjadi karena kesalahan desain mesin dan peralatan kerja yang tidak sesuai.

- 2) Faktor Lingkungan atau dikenal dengan kondisi tidak aman (*unsafe condition*): yaitu kondisi tidak aman dari: mesin, peralatan, pesawat, bahan; lingkungan dan tempat kerja; proses kerja; sifat pekerjaan dan sistem kerja.
- 3) Interaksi manusia dan sarana pendukung kerja. Interaksi manusia dan sarana pendukung kerja merupakan sumber penyebab kecelakaan. Apabila interaksi antara keduanya tidak sesuai maka akan dapat menyebabkan terjadinya suatu kesalahan yang mengarah terjadinya kecelakaan kerja. Dengan demikian penyediaan sarana kerja yang sesuai dengan kemampuan, kebolehan dan keterbatasan manusia, harus sudah dilaksanakan sejak desain sistem kerja. Suatu pendekatan holistik, sistemik dan *interdisiplinary* harus diterapkan untuk mencapai hasil yang optimal, sehingga kecelakaan kerja dapat dicegah sedini mungkin. Kecelakaan akan terjadi apabila terdapat kesenjangan atau ketidak harmonisan interaksi antara manusia pekerja – tugas/pekerjaan – peralatan kerja – lingkungan kerja dalam suatu organisasi.



Gambar 2.1. Interaksi antara manusia dengan peralatan kerja

2.2. Dasar Hukum

Dasar hukum pelaksanaan kegiatan keselamatan dan kesehatan di Perusahaan Listrik Negara (PLN) adalah sebagai berikut:

1. UU RI Nomor 01 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja;
2. UU RI Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan;
3. UU RI Nomor 19 Tahun 2003 tentang Badan Usaha Milik Negara;
4. UU RI Nomor 40 Tahun 2007 tentang Perseroan Terbatas;
5. UU RI Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan;
6. UU RI Nomor 24 Tahun 2011 tentang Badan Penyelenggara Jaminan Sosial;
7. PP RI Nomor 23 Tahun 1994 tentang Pengalihan Bentuk Perusahaan Umum (Perum) Listrik Negara menjadi Perusahaan Perseroan (Persero);
8. PP RI Nomor 102 Tahun 2000 tentang Standarisasi Nasional;
9. PP RI Nomor 14 Tahun 2012 tentang Kegiatan Usaha Penyediaan Tenaga Listrik, sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2014;
10. PP RI Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja;
11. PP RI Nomor 62 Tahun 2012 tentang Usaha Jasa Penunjang Tenaga Listrik;
12. PP RI Nomor 44 Tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Program Jaminan Kecelakaan Kerja dan Jaminan Kematian;
13. PerMen ESDM Nomor 45 Tahun 2005 tentang Instalasi Ketenagalistrikan, sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 46 Tahun 2006;
14. PerMenaker Nomor 46 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Penilaian Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja;
15. Kep.Menaker&Trans Nomor 609 Tahun 2012 tentang Pedoman penyelesaian kasus kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja;
16. Peraturan Direksi PT PLN (Persero) nomor : 0250 .P/DIR/2016 tentang Pedoman Keselamatan Kerja Di Lingkungan PT PLN (Persero);
17. Peraturan Direksi PT PLN (Persero) nomor : 0251 .P/DIR/2016 tentang Pedoman Keselamatan Instalasi Di Lingkungan PT PLN (Persero);
18. Peraturan Direksi PT PLN (Persero) nomor : 0252 .P/DIR/2016 tentang Pedoman Keselamatan Umum Di Lingkungan PT PLN (Persero)

PT PLN (Persero) telah menetapkan Peraturan Direksi yang berkaitan dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, yaitu:

1. Perdir nomor : 0250 .P/DIR/2016 tentang Pedoman Keselamatan Kerja
2. Perdir nomor :0251 .P/DIR/2016 Pedoman Keselamatan Instalasi
3. Perdir nomor :0252 .P/DIR/2016 Pedoman Keselamatan Umum

Kondisi berbahaya (*unsafe condition*) adalah suatu **kondisi tidak aman** pada tempat kerja, lingkungan kerja, alat, sifat dan cara kerja sesuai dengan Peraturan Direksi antara lain:

1. Tidak menunjuk & menetapkan Pengawas Pekerjaan / Pengawas K3
2. Tidak melengkapi SOP
3. Tidak melengkapi peralatan kerja & APD (PPE)
4. Tidak melaksanakan Inspeksi secara berkala
5. Tidak memberikan pelatihan & pendidikan
6. Tidak melaksanakan (IBPPR: Identifikasi, Bahaya, Penilaian & Pengendalian Risiko)
7. Tidak memasang tanda peringatan / rambu K3
8. Tidak melakukan pengujian (tanpa SLO)
9. Tidak melaksanakan pemeriksaan kesehatan
10. Tidak memberikan extra voeding
11. Tidak memasang fire protection system
12. Tidak menyediakan APAR / APAT / fire truck
13. Tidak menunjuk & menetapkan team pencegahan kebakaran

Perilaku berbahaya (*unsafe act*) adalah **tindakan/perilaku tidak aman** dan berbahaya dari pekerja/masyarakat umum yang dilatarbelakangi oleh faktor-faktor internal seperti sikap dan tingkah laku yang tidak aman, kurang pengetahuan dan ketrampilan, cacat tubuh yang tidak terlihat dan kelelahan sesuai dengan Peraturan Direksi antara lain:

1. Tidak berkompeten
2. Tidak mengikuti SOP
3. Tidak menggunakan APD & peralatan kerja yg sesuai
4. Tidak memperhatikan rambu K3
5. Tidak disiplin

6. Tidak mengikuti petunjuk Pengawas K3
7. Pengawas K3 memberikan petunjuk yang salah

2.3. Faktor Risiko Keselamatan Kerja

Dalam penelitian ini hanya 3 (tiga) faktor risiko yang akan dilakukan analisa, yaitu:

1. Keluhan Muskuloskeletal disorders
2. Stres Kerja

2.3.1. Keluhan Muskuloskeletal

Ada beberapa defisini yang berkaitan dengan keluhan musculoskeletal. Menurut *Occupational Health and Safety Council of Ontario(OHSCO)* tahun 2007, keluhan musculoskeletal adalah serangkaian sakit pada tendon, otot, dan saraf. Aktifitas dengan tingkat pengulangan tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan sehingga dapat menimbulkan rasa nyeri dan rasa tidak nyaman pada otot. Keluhan musculoskeletal dapat terjadi walaupun gaya yang dikeluarkan ringan dan postur kerja yang memuaskan.

Keluhan musculoskeletal atau gangguan otot rangka merupakan kerusakan pada otot, saraf, tendon, ligament, persendian, kartilago, dan discus invertebralis. Kerusakan pada otot dapat berupa ketegangan otot, inflamasi, dan degenerasi. Sedangkan kerusakan pada tulang dapat berupa memar, mikro faktur, patah, atau terpelintir (Merulalia, 2010).

Musculoskeletal disorder adalah gangguan pada bagian otot skeletal yang disebabkan oleh karena otot menerima beban statis secara berulang dan terus menerus dalam jangka waktu yang lama dan akan menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon (Rizka, 2012).

Keluhan musculoskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang-ulang dan dalam waktu yang lama, akan menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya disitilahkan dengan keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) atau cedera pada sistim musculoskeletal (Grandjean, 1993; Lemaster, 1996).

Keluhan otot skeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi

pembebanan panjang. Sebaliknya, keluhan otot kemungkinan tidak terjadi apabila kontraksi otot hanya berkisar antar 15% – 20% dari kekuatan otot maksimum. Namun apabila kontraksi otot melebihi 20%, maka peredaran darah ke otot berkurang menurut tingkat kontraksi yang dipengaruhi oleh besarnya tenaga yang diperlukan. Suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan sebagai akibatnya terjadi penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbulnya rasa nyeri otot (Suma'mur, 1982; Grandjean, 1993).

Berdasarkan pada definisi yang telah diungkapkan dari beberapa sumber, dapat disimpulkan bahwa *musculoskeletal disorders* (MSDs) adalah serangkaian gangguan yang dirasakan pada bagian otot, tendon, saraf, persendian yang menimbulkan rasa nyeri dan ketidaknyamanan akibat dari aktifitas yang berulang-ulang (repetitive) dalam jangka waktu yang lama.

Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

1. Keluhan sementara (reversible), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan.
2. Keluhan menetap (persistent), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap. Walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada toto masih terus berlanjut.

Peter Vi (2000) menjelaskan bahwa ada beberap faktor yang menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal:

1. Peregangan otot yang berlebihan (faktor beban berat)

Peregangan otot yang berlebihan (*over exertion*) pada umumnya dikeluhkan oleh pekerja dimana aktivitas kerjanya menuntut pengerahan tenaga yang besar, seperti aktivitas mengangkat, mendorong, menarik dan menahan beban yang berat. Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena pengerahan tenaga yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot.

2. Aktivitas berulang (faktor frekuensi)

Frekuensi yang tinggi atau aktivitas yang berulang dengan sedikit variasi, dapat menimbulkan kelelahan dan ketegangan pada otot dan tendon oleh karena kurang istirahat (relaksasi) untuk pemulihan penggunaan yang berlebihan pada

otot, tendon dan sendi, akibat terjadinya inflamasi atau radang sendi dan tendon. Radang ini meningkatkan tekanan pada saraf.

3. Sikap kerja tidak alamiah (faktor postur janggal)

Sikap kerja tidak alamiah adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian-bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah, misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat keatas dsb. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula resiko terjadinya keluhan otot skeletal. Sikap kerja tidak alamiah ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja (Grandjean, 1993; Anis & McCnville, 1996; Waters & Anderson, 1996 & Manuaba, 2000).

4. Faktor penyebab sekunder

- a. **Tekanan:** terjadinya tekanan pada jaringan otot yang lunak. Contoh pada saat tangan harus memegang alat, maka jaringan otot yang lunak akan menerima tekanan langsung dari pegangan alat, dan apabila hal ini sering terjadi, dapat menyebabkan rasa nyeri toto yang menetap.
- b. **Getaran:** getaran dengan frekuensi tinggi akan menyebabkan kontraksi oto bertambah. Kontraksi statis ini menyebabkan peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat meningkat dan akhirnya timbul rasa nyeri toto (Suma'mur, 1982)
- c. **Mikroklimat:** paparan suhu dingin yang berlebihan dapat menurunkan kelincahan, kepekaan dan kekuatan pekerja sehingga gerakan pekerja menjadi lamban, sulit bergerak yang disertai dengan menurunnya kekuatan otot (Astrand & Rodhl, 1977; Pulat, 1992; Wilson & Corlet, 1992)

Penyebab lain yang berperan dalam terjadinya keluhan muskuloskeletal antara lain:

- 1) **Umur** : Keluhan muskuloskeletal mulai dirasakan pada usia kerja, yaitu pada usia 25 – 65 tahun. Keluhan biasanya akan mulai dirasakan pada usia 35 tahun dan akan semakin meningkat semakin bertambahnya usia. Hal ini terjadi karena pada usia setengah baya, kekuatan dan ketahanan otot akan meningkat (Dryastiti, 2013).
- 2) **Jenis Kelamin** : Jenis kelamin sangat mempengaruhi tingkat risiko keluhan otot. Hal ini terjadi karena secara fisiologis, kemampuan otot wanita lebih rendah daripada pria. Prevalensi sebagian besar gangguan tersebut meningkat dan lebih

menonjol pada wanita dibandingkan pria (3:1) sehingga daya tahan otot wanita untuk bekerja lebih rendah dibandingkan pria.

- 3) **Kebiasaan merokok** : Semakin lama dan semakin tinggi tingkat frekuensi merokok, semakin tinggi pula keluhan otot yang dirasakan. Kebiasaan merokok dapat menurunkan kapasitas paru-paru sehingga kemampuan untuk mengkosumsi oksigen menurun. Apabila perawat dengan kebiasaan merokok melakukan aktivitas kerja dengan beban kerja yang tinggi, maka akan sangat mudah mengalami kelelahan otot.
- 4) **Kesegaran jasmani** : Keluhan otot jarang terjadi pada perawat yang memiliki waktu istirahat yang cukup, tetapi perawat memiliki system kerja shift malam yang memungkinkan tidak mendapat waktu istirahat yang cukup. Tingkat kesegaran tubuh yang rendah akan mempertinggi risiko terjadinya keluhan otot.
- 5) **Kekuatan fisik** : Secara fisiologis ada yang dilahirkan dengan struktur otot yang mempunyai kekuatan fisik lebih kuat dibandingkan dengan yang lainnya. Apabila dengan kekuatan otot yang sama, perawat diberikan beban kerja yang tinggi, maka cenderung perawat yang memiliki kekuatan yang lebih rendah akan mengalami cedera otot.
- 6) **Ukuran tubuh (antrometri)** : Keluhan muskuloskeletal yang terkait dengan ukuran tubuh lebih disebabkan oleh kondisi keseimbangan struktur rangka di dalam menerima beban, baik beban berat tubuh maupun beban tambahan.

2.3.2. Gejala Keluhan Muskuloskeletal

Gejala keluhan muskuloskeletal dapat menyerang secara cepat maupun lambat (berangsur-angsur), menurut Kromer (1989), ada tiga tahap terjadinya *musculoskeletal disorders* (MSDs) yang dapat diidentifikasi yaitu:

Tahap 1:

Sakit atau pegal-pegal dan kelelahan selama jam kerja tapi gejala ini biasanya menghilang setelah waktu kerja (dalam satu malam). Tidak berpengaruh pada kinerja. Efek ini dapat pulih setelah istirahat;

Tahap 2:

Gejala ini tetap ada setelah melewati waktu satu malam setelah bekerja. Tidak mungkin terganggu. Kadang-kadang menyebabkan berkurangnya performa kerja;

Tahap 3:

Gejala ini tetap ada walaupun setelah istirahat, nyeri terjadi ketika bergerak secara repetitif. Tidur terganggu dan sulit untuk melakukan pekerjaan, kadang-kadang tidak sesuai kapasitas kerja.

2.3.3. Jenis Keluhan Muskuloskeletal

Jenis-jenis keluhan keluhan muskuloskeletal antara lain:

1) **Sakit Leher:**

Sakit leher adalah penggambaran umum terhadap gejala yang mengenai leher, peningkatan tegangan otot atau myalgia, leher miring atau kaku leher. Pengguna komputer yang terkena sakit ini adalah pengguna yang menggunakan gerakan berulang pada kepala seperti menggambar dan mengarsip, serta pengguna dengan postur yang kaku;

2) **Nyeri Punggung :**

Nyeri punggung merupakan istilah yang digunakan untuk gejala nyeri punggung yang spesifik seperti herniasi lumbal, arthiritis, ataupun spasme otot. Nyeri punggung juga dapat disebabkan oleh tegangan otot dan postur yang buruk saat menggunakan komputer;

3) ***Carpal Tunnel Syndrome* :**

Merupakan kumpulan gejala yang mengenai tangan dan pergelangan tangan yang diakibatkan iritasi dan nervus medianus. Keadaan ini disebabkan oleh aktivitas berulang yang menyebabkan penekanan pada nervus medianus. Keadaan berulang ini antara lain seperti mengetik, arthritis, fraktur pergelangan tangan yang penyembuhannya tidak normal, atau kegiatan apa saja yang menyebabkan penekanan pada nervus medianus.

4) ***Thoracic Outlet Syndrome* :**

Merupakan keadaan yang mempengaruhi bahu, lengan, dan tangan yang ditandai dengan nyeri, kelemahan, dan mati rasa pada daerah tersebut. Terjadi jika lima saraf utama dan dua arteri yang meninggalkan leher tertekan. *Thoracic outlet syndrome* disebabkan oleh gerakan berulang dengan lengan diatas atau maju kedepan.

5) ***Tennis Elbow* :**

Tennis elbow adalah suatu keadaan inflamasi tendon ekstensor, tendon yang berasal dari siku lengan bawah dan berjalan keluar ke pergelangan tangan.

Tennis elbow disebabkan oleh gerakan berulang dan tekanan pada tendon ekstensor.

6) *Low Back Pain* :

Low back pain terjadi apabila ada penekanan pada daerah lumbal yaitu L4 dan L5. Apabila dalam pelaksanaan pekerjaan posisi tubuh membungkuk ke depan maka akan terjadi penekanan pada discus. Hal ini berhubungan dengan posisi duduk yang janggal, kursi yang tidak ergonomis, dan peralatan lainnya yang tidak sesuai dengan antropometri pekerja.

2.3.4. Pengukuran Keluhan Muskuloskeletal Disorders (Nordic Body Map)

Pengukuran *muskuloskeletal disorders* (Rizka, 2012), melalui *Nordic Body Map* (NBM) dapat diketahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan mulai dari rasa tidak nyaman (agak sakit) sampai sangat sakit.

Nordic Body Map merupakan salah satu metode pengukuran subyektif untuk mengukur rasa sakit otot para pekerja. Kuesioner *Nordic Body Map* merupakan salah satu bentuk kuisisioner checklist ergonomi. Kuisisioner *Nordic Body Map* adalah kuisisioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada para pekerja karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapi. Pengisian kuisisioner *Nordic Body Map* ini bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh dari pekerja yang terasa sakit sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan pada stasiun kerja. Survei ini menggunakan banyak pilihan jawaban yang terdiri dari dua bagian yaitu bagian umum dan terperinci. Bagian umum menggunakan bagian tubuh yaitu yang dilihat dari bagian depan dan belakang. Responden yang mengisi kuisisioner diminta untuk memberikan tanda ada tidaknya gangguan pada bagian area tubuh tersebut.

Nordic Body Map memiliki 28 pertanyaan tentang tingkat keluhan muskuloskeletal dari leher hingga ujung kaki. Masing-masing sisi tubuh kiri dan kanan memiliki pertanyaan yang berbeda, sehingga seluruh tubuh yang nyeri akan dinilai dengan cermat. Pada NBM terdapat empat rentang skor yaitu skor satu untuk tidak sakit, skor dua untuk agak sakit, skor tiga untuk sakit dan skor empat untuk sangat sakit. Setelah kuisisioner diisi, skor dari masing-masing pertanyaan akan diakumulasi untuk mengetahui tingkatan keluhan muskuloskeletal yang diderita (Dryastiti, 2013).

2.4. Stress Akibat Kerja

2.4.1. Definisi Stres Akibat Kerja

Terdapat beberapa pengertian tentang stress yang dapat dimaknai dari beberapa sudut pandang keilmuan. Levi (1991) mendefinisikan stres sebagai berikut:

- 1) Dalam bahasa teknik. Stres dapat diartikan sebagai kekuatan dari bagian-bagian tubuh.
- 2) Dalam bahasa biologi dan kedokteran. Stres dapat diartikan sebagai proses tubuh untuk beradaptasi terhadap pengaruh luar dan perubahan lingkungan terhadap tubuh.
- 3) Secara umum. Stres dapat diartikan sebagai tekanan psikologis yang dapat menimbulkan penyakit baik fisik maupun penyakit jiwa.

Secara lebih tegas Manuaba (1998) memberikan definisi sebagai berikut: stress adalah segala rangsangan atau aksi dari tubuh manusia baik yang berasal dari luar maupun dari dalam tubuh itu sendiri yang dapat menimbulkan bermacam-macam dampak yang merugikan mulai menurunnya kesehatan samapi kepada dideritanya penyakit. Dalam kaitannya dengan pekerjaan, semua dampak dari stress tersebut akan menjurus kepada menurunnya performansi, efisiensi dan produktivitas kerja yang bersangkutan.

Heerdjan (1990) menguraikan bahwa stress dapat digambarkan sebagai suatu kekuatan yang dihayati mendesak atau mencekam dan muncul dalam diri seseorang sebagai akibat ia mengalami kesulitan dalam menyesuaikan diri. Selanjutnya Mendelson (1990) mendefinisikan stress akibat kerja secara lebih sederhana, yang mana bahwa stress merupakan suatu ketidakmampuan pekerja untuk menghadapi tuntutan tugas dengan akibat suatu ketidaknyamanan dalam kerja. Sedangkan respon stres merupakan suatu total emosional individu dan atau merupakan respon fisiologis terhadap kejadian yang diterimanya. Dari beberapa pengertian tersebut maka dapat digarisbawahi bahwa stres muncul akibat adanya berbagai *stressor* yang diterima oleh tubuh, yang selanjutnya tubuh memberikan reaksi (*strain*) dalam beranekaragam tampilan.

2.4.2. Faktor Penyebab Terjadi Stres Kerja

Faktor penyebab terjadinya stress tergantung dengan sifat dan kepribadian seseorang. Suatu keadaan yang dapat menimbulkan stress pada seseorang tetapi

belum tentu akan menimbulkan hal yang sama terhadap orang lain. Menurut Patton (1998) bahwa perbedaan reaksi antara individu tersebut sering disebabkan faktor psikologis dan social yang dapat merubah dampak *stressor* bagi individu.

Kaitannya dengan tugas-tugas dan pekerjaan di tempat kerja, Clark (1995) dan Wantoro (1999) mengelompokkan penyebab stress (*stressor*) ditempat kerja menjadi tiga kategori yaitu stressor fisik, psikofisik dan psikologis. Selanjutnya Cartwright et.al (1995) mencoba memilah-milah penyebab stress akibat kerja menjadi 6 kelompok:

Faktor Penyebab Terjadi Stres Kerja

1. Faktor Fisik Lingkungan Kerja

Meliputi keadaan fisik lingkungan kerja seperti kebisingan, suhu, pencahayaan yang tidak nyaman, stasiun kerja tidak ergonomis, kerja shift dan jam kerja yang panjang.

2. Faktor Peran Individu Dalam Organisasi Kerja

Beban tugas yang bersifat mental dan tanggung jawab dari suatu pekerjaan lebih memberikan stress yang tinggi dibandingkan dengan beban kerja fisik.

3. Faktor Pengembangan Karier

Perasaan tidak nyaman dalam pekerjaan, posisi dan pengembangan karier mempunyai dampak cukup penting sebagai penyebab terjadinya stress. Menurut Wantoro (1999) faktor pengembangan karier yang dapat menjadi pemicu stress adalah ketidakpastian pekerjaan dan promosi berlebihan atau kurang.

4. Faktor Struktur Organisasi dan Suasana Kerja

Penyebab stress yang berhubungan dengan organisasi dan suasana kerja biasanya berawal dari budaya organisasi dan model manajemen. Hubungan kurang baik antar karyawan ditempat kerja adalah faktor yang potensial sebagai penyebab terjadinya stress. Kecurigaan antara pekerja, kurangnya komunikasi, ketidaknyamanan dalam melakukan pekerjaan merupakan tanda-tanda adanya stress akibat kerja (Cooper and Payne, 1988).

5. Faktor Somatis: faktor somatis (fisik) seperti: kesehatan, gizi, pola makan, jenis kelamin, usia

6. Faktor Ergonomi Postur tubuh yang tidak seimbang dan berlangsung dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan stres pada bagian tubuh tertentu, yang disebut dengan *postural stress*.

2.5. Kesehatan Kerja

2.5.1. Definisi

Batasan sehat yang menjadi tujuan kesehatan kerja, bukan saja sehat secara fisik, mental dan sosial sesuai yang didefinisikan WHO (*World Health Organization*) pada tahun 1948, tetapi juga sehat secara spiritual sesuai definisi yang disempurnakan WHO pada tahun 1984 dan diamanatkan oleh WHA (*Wealth Health Assembly*) tahun 1999. Definisi tentang sehat yang tidak berbeda juga tercantum dalam Undang-Undang No. 36 tahun 2009 tentang Kesehatan.

Kesehatan adalah keadaan sehat, baik secara fisik, mental, spiritual maupun social yang memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara social dan ekonomis – UU No. 36 tahun 2009 tentang Kesehatan, Pasal 1 ayat 1.

Definisi kesehatan kerja mengacu pada Komisi Gabungan ILO / WHO dalam Kesehatan Kerja pada tahun 1950 yang disempurnakan pada sesi ke-12 tahun 1995. **Kesehatan Kerja** adalah upaya **mempertahankan** dan **meningkatkan** derajat kesehatan fisik, mental dan kesejahteraan social semua pekerja yang setinggi-tingginya, **mencegah** gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kondisi pekerjaan, **melindungi** pekerja dari factor risiko pekerjaan yang merugikan kesehatan, **penempatan** dan **pemeliharaan** pekerja dalam suatu lingkungan kerja disesuaikan dengan kapabilitas fisiologi dan psikologinya. (Kurniawidjaja, L.M., 2012).

Fokus utama upaya Kesehatan Kerja mencapai empat tujuan:

- 1) Pemeliharaan dan peningkatan derajat kesehatan pekerja dan kapasitas kerjanya
- 2) Perbaikan kondisi lingkungan kerja dan pekerjaan yang kondusif bagi Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- 3) Pengembangan pengorganisasian pekerjaan dan budaya kerja kearah yang mendukung Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Juga meningkatkan kondisi sosial yang positif dan operasi yang lancar dan dapat meningkatkan produktivitas perusahaan.

Undang-Undang No. 36 tahun 2009 tentang Kesehatan Kerja pasal 164 disebutkan bahwa Upaya kesehatan kerja ditujukan untuk melindungi pekerja agar hidup sehat dan terbebas dari gangguan kesehatan serta pengaruh buruk yang diakibatkan oleh pekerjaan.

2.5.2. Dasar Hukum Kesehatan Kerja

Peraturan perundangan yang mengatur pelaksanaan kesehatan kerja:

- 1) Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. Pasal 3 menyatakan mencegah dan mengendalikan timbulnya penyakit akibat kerja baik fisik maupun psychis, peracunan, infeksi dan penularan, memelihara kebersihan, kesehatan dan ketertiban.
- 2) Undang-Undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan. Pasal 86 s.d. 87 ditetapkan bahwa setiap pekerja berhak mendapatkan perlindungan atas keselamatan dan kesehatan kerja, moral dan kesusilaan.
- 3) Undang-Undang No. 40 Tahun 2004 tentang Sistem Jaminan Sosial Nasional, mengatur system jaminan social bagi seluruh peserta yang membayar iuran dan yang iurannya dibayar oleh pemerintah, berlaku bagi seluruh rakyat Indonesia tidak terbatas pada pekerja.
- 4) Undang-Undang No. 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan, yang menetapkan bahwa setiap orang mempunyai hak yang sama dalam memperoleh akses atas sumber daya dibidang kesehatan, dan setiap orang mempunyai hak dalam memperoleh pelayanan kesehatan yang aman, bermutu dan terjangkau.

2.5.3. Faktor Risiko Kesehatan Kerja

Faktor-faktor penyebab risiko kesehatan kerja adalah:

1) Hazard Lingkungan Kerja (*Environmental Hazard*)

Hazard lingkungan kerja (*environmental hazard*) dapat berupa factor fisik, kimia, dan biologik. Faktor fisik, kimia dan biologic yang berada di tempat kerja, berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan bila kadarnya atau intensitas pajanannya tinggi melampaui toleransi kemampuan tubuh pekerja.

Faktor/bahaya Fisik: Bahaya Mekanik, Bising, Getar, Suhu ekstrem panas, Suhu ekstrem dingin, Cahaya, Tekanan, Radiasi pengion, Radiasi bukan pengion;

a) Faktor atau bahaya fisik:

- Mekanik
- Bising
- Getar/Vibrasi
- Suhu Ekstrem Panas
- Suhu Ekstrem Dingin

- Tekanan
 - Radiasi Pengion
 - Radiasi bukan pengion (gelombang elektromagnetik)
- b) Faktor atau bahaya kimia
- Logam berat
 - Solvent/ Pelarut Organik
 - Gas dan Uap
 - Pestisida
 - Patikel di Udara
- c) Faktor atau bahaya biologi
- Virus: Hepatitis B/C dan HIV-Aids
 - Bakteri: Tuberkolosis, Bruselosis, Leptospirosis
 - Jamur: Coccidiomycosis dan Aktinomikosis
 - Parasit: Hookworm dan Malaria

2) Hazard Fisiologis/Ergonomik (*ergonomics hazard*)

Hazard Fisiologis/Ergonomik (*ergonomics hazard*) berupa postur janggal, beban berlebih, durasi panjang, frekuensi tinggi.

- a) Postur Janggal
- b) Beban Berlebih
- c) Frekuensi Tinggi
- d) Durasi Panjang

3) Hazard Pengorganisasian Pekerjaan dan Budaya Kerja (*work organization and work culture hazard*).

Hazard Pengorganisasian Pekerjaan (*work organization hazard*) contohnya adalah pembagian pekerjaan yang tidak proporsional, budaya kerja sampai larut malam dan mengabaikan kehidupan social pekerja.

Hazard Budaya Kerja (*work culture hazard*) berupa factor stress kerja dan faktor psikologis yaitu reaksi mental dan kejiwaan terhadap suasana kerja, hubungan antara pengusaha dan tenaga kerja, struktur dan prosedur organisasi pelaksanaan kerja dan lain-lain

- a) Fungsi dan Budaya Organisasi
- b) Peran dalam Organisasi
- c) Pengembangan Karier
- d) Pengambilan Keputusan

- e) Hubungan Interpersonal di tempat kerja
- f) Benturan dengan pekerjaan domestik
- g) Lingkungan kerja dan alat kerja
- h) Desain tugas
- i) Beban kerja/Kecepatan kerja
- j) Jadwal kerja

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah pekerja yang berjumlah 30 orang yang berumur 25 sampai 40 tahun dan berjenis kelamin laki-laki dan perempuan, berbadan sehat pada bidang Operasi dan Pemeliharaan PLN PLTGU Cilegon Propinsi Banten.

3.2. Ruang Lingkup Penelitian

Mengidentifikasi faktor-faktor risiko keselamatan dan kesehatan kerja dalam mengoperasikan dan memelihara PLN PLTGU Cilegon.

3.3. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di bagian Operasi dan Pemeliharaan PLN PLTGU Cilegon Jl. Raya Bojonegara – Salira Desa Margasari Kecamatan Pulo Ampel Kabupaten Serang Provinsi Banten.

3.4. Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian ini berjumlah 21 orang pada PLN PLTGU Cilegon Jl. Raya Bojonegara – Salira Desa Margasari Kecamatan Pulo Ampel Kabupaten Serang Provinsi Banten.

3.5. Variabel Penelitian

Variable penelitian faktor-faktor yang mempengaruhi Keselamatan dan Kesehatan Kerja antara lain:

Penyebab *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

- 1) Peregangan Otot yang Belebihan (Faktor Beban Berat)
- 2) Aktivitas Berulang (Faktor Frekuensi)
- 3) Sikap Kerja Tidak Alamliah (Faktor Postur Janggal)
- 4) Faktor Sekunder (Tekanan – Getaran – Mikroklimat)

Penyebab Stres Kerja

- 1) Faktor Fisik Lingkungan Kerja
- 2) Faktor Peran Individu Dalam Organisasi Kerja
- 3) Faktor Pengembangan Karier
- 4) Faktor Struktur Organisasi dan Suasana Kerja
- 5) Faktor Somatis
- 6) Faktor Ergonomi

3.6. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat peralatan yang digunakan untuk mendapatkan data dan mengolah data yang digunakan antara lain:

1. Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM). Melalui NBM dapat diketahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai rasa tidak nyaman (agak sakit) sampai sangat sakit (Corlett, 1992), dan dapat diketahui Klasifikasi Subjektivitas Tingkat Risiko Sistem Muskuloskeletal Berdasarkan Total Skor Individu.
2. Kuesioner Stres Kerja. Melalui kuesioner stres kerja dapat diketahui Klasifikasi Tingkat Risiko Stres Akibat Kerja Berdasarkan Total Skor Individu.
3. Kuesioner Kelelahan Subjektif. Melalui kuesioner Kelelahan Subjektif dapat diketahui Klasifikasi Tingkat Dan Kategori Kelelahan Subjektif Berdasarkan Total Skor Individu.
4. *Ergonomics Evaluation Checklist*. Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab risiko keselamatan dan kesehatan kerja.
5. Aplikasi SPSS 22 sebagai alat bantu mengevaluasi data statistik.

3.7. Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Survey Kuesioner pekerja adalah daftar pertanyaan yang diisi sesuai kondisi apa yang dirasakan pekerja selama bekerja di PLTGU Cilegon.
2. Wawancara adalah sebuah aktivitas berdiskusi antara peneliti dan pekerja beserta manajemen PLTGU Cilegon.
3. Studi pustaka. Studi pustaka dilakukan agar peneliti menguasai teori maupun konsep dasar yang berkaitan dengan masalah yang sedang diteliti melalui beberapa referensi seperti, laporan ilmiah dan tulisan ilmiah lainnya yang dapat

mendukung terbentuknya landasan teori, sehingga dapat digunakan sebagai landasan yang kuat dalam analisis penelitian.

4. Pencatatan di lapangan. Metode pengumpulan data dalam pencatatan dilapangan dilakukan secara langsung pada saat aktivitas kerja berlangsung. Data yang berkaitan dengan kondisi kerja diukur dan dikumpulkan seperti tingkat kelelahan kerja dan formulir produktivitas kerja

3.8. Metode Pengolahan Dan Analisis Data

3.8.1. Uji Statistika

Uji Cochran Q Test – Uji Data Lebih dari Dua Sampel Berhubungan (Dependen)

Uji Cochran Q diperkenalkan oleh William Gemmell Cochran (1909 – 1980). Uji Cochran digunakan untuk menganalisis secara statistic tingkat keberhasilan dari suatu data tertentu. Hipotesis yang diuji adalah hipotesis terhadap beberapa variabel dikotomi yang memiliki arti sama. Variabel yang diukur berasal dari individu yang sama atau pada individu yang cocok/sesuai. Uji ini menggunakan data nominal dengan sampel lebih dari dua (k sampel) dan data bersifat dependen. Data yang digunakan di dalam uji berbentuk binary, yaitu 1 untuk sukses dan 0 untuk gagal.

3.8.2. Cara Menggunakan Uji Cochran Q

Masing-masing dari perlakuan k secara independen diaplikasikan ke blok b dan masing-masing hasil diukur sebagai sukses (1) dan gagal (0)

	Treatment 1	Treatment 2	...	Treatment k
Block 1	X11	X12	...	X1k
Block 2	X21	X22	...	X2k
⋮	⋮	⋮	...	⋮
Block b	Xb1	Xb2	...	Xbk

Hipotesis:

Ho: Treatments memiliki efektivitas yang sama

H1: Treatments memiliki perbedaan efektivitas

Statistik Uji:

$$T = k(k-1) \sum_{j=1}^k \left(X_{.j} - \frac{N}{k} \right)^2 / \sum_{i=1}^b X_{i.} (k - X_{i.})$$

K : jumlah treatment

X_{.j} : total kolom sampai treatment ke j

b : jumlah blok

X_{i.} : total baris sampai blok ke i

N : total keseluruhan

Untuk tingkat signifikansi α , daerah tolak berada pada

$$T > X^2_{1-\alpha, k-1}$$

Dimana

$$X^2_{1-\alpha, k-1}$$

adalah $(1-\alpha)$ kuantil dari distribusi chi-square dengan derajat kebebasan k-1

Pengolahan Data dengan SPSS 22

1) Buka file **Cochran**

2) Menu **Analyze** → **Nonparametric Test** → **Legacy Dialogs** → **k Related Samples....**

3) Tampak di layar kotak dialog, dengan pengisian:

⇒ **Test Variable List**; masukkan variabel

⇒ Untuk **Test Type** atau tipe uji, karena dalam kasus akan diuji dengan **Cochran**, maka klik mouse pada pilihan **Cochran**.

Tekan **OK** untuk proses data

Analysis

Hipotesis

- **H₀**: semua perlakuan mempunyai efek yang sama
- **H₁**: tidak semua perlakuan mempunyai efek yang sama

Pengambilan Keputusan

Dengan membandingkan Statistik Hitung dengan Statistik Tabel (Chi-Square Distribution Table)

- Jika Statistik Hitung < Statistik Tabel, maka **H₀ diterima**

- Jika Statistik Hitung > Statistik Tabel, maka **Ho ditolak**

Mendapatkan Statistik Hitung

Dari table output diatas akan terlihat statistic hitung Cohran Q.

Mendapatkan Statistik Tabel

Disini digunakan table Chi-square sebagai pembanding. Dengan melihat table Chi-square, untuk df (derat kebebasan) = $k - 1$ dan tingkat signifikansi (α) = 5%, maka akan didapatkan statistic table.

Berdasarkan Probabilitas

- Jika Asymp.Sig/asymptotic significance > **Probabilitas** (Jika probabilitas > **0,05**), maka **Ho diterima**
- Jika Asymp.Sig/ asymptotic significance < **Probabilitas** (Jika probabilitas < **0,05**), maka **Ho ditolak**

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Faktor-Faktor Risiko Penyebab Musculoskeletal Disorders

4.1.1. Peregangan Otot Berlebihan (Faktor Beban Berat)

Setelah dilakukan statistic metode uji nonparametric menggunakan Cochran's Q Test, maka peregangan otot berlebihan atau faktor beban berat **bukan** termasuk penyebab keluhan muskuluskeletal.

Jawaban kuesioner yang meliputi: penyelesaian pekerjaan membutuhkan kekuatan atau energi yang besar, pekerja harus mengangkat beban berat selama bekerja dan pekerja harus mendorong atau menarik beban selama bekerja **bukan** faktor penyebab terjadinya muskuluskeletal.

Persyaratan Cochran's Q Test: Ho Diterima

- Statistic Hitung < Statistic Table
- Asymptotic Significance > Probabilitas

Pengambilan Keputusan

Statistic Hitung	Signifikansi (α): 5%	Derajat Kebebasan (df)	Statistic Table	Statistic Hitung < Statistic Table	Keputusan:
18.5	5%	2	5.99	18.5 > 5.99	H0: Ditolak

Asymp. Sig.	Probabilitas 5%	Asymp.Sig > Probabilitas	Keputusan
0.00	0.05	0.00 < 0.05	H0: Ditolak

Hal ini dikarenakan kegiatan pengoperasian peralatan pembangkit sudah menggunakan mesin atau otomatisasi. Kegiatan menaikkan, menurunkan maupun memindahkan barang atau spare part menggunakan forklift.

Dari hasil survey yang telah dilakukan berkaitan dengan peregangan otot yang berlebih atau pekerjaan yang membutuhkan energi besar dan kekuatan otot adalah:

1. Pekerja melakukan kegiatan mengangkat beban berat sebesar 19%
2. Pekerja yang melakukan kegiatan mendorong atau menarik beban berat sebesar 14%.

Keluhan muskuluskeletal yang dirasakan oleh pekerja sebagai berikut:

- 1) Sakit/kaku di leher bagian atas 43%
- 2) Sakit/kaku di leher bagian bawah 24%
- 3) Sakit di bahu kanan 5%
- 4) Sakit di bahu kiri 10%

4.1.2. Aktivitas Berulang (Faktor Frekuensi)

Setelah dilakukan statistic metode uji nonparametric menggunakan Mc Nemar Test, maka aktivitas berulang atau faktor frekuensi merupakan salah satu **penyebab** keluhan muskuluskeletal.

Jawaban kuesioner yang meliputi: pekerjaan dilakukan secara berulang-ulang dan pekerjaan dilakukan membutuhkan kecepatan merupakan faktor penyebab terjadinya muskuluskeletal.

Persyaratan Mc Nemar Test Test: Ho Diterima

- o Statistic Hitung < Statistic Table
- o Asymptotic Significance > Probabilitas

Pengambilan Keputusan

Asymp. Sig.	Probabilitas 5%	Asymp.Sig > Probabilitas	Keputusan:
0.125	0.05	0.125 > 0.05	H0: Diterima

Kegiatan berulang-ulang yang dilakukan oleh pekerja sebagai berikut:

- 1) Melaksanakan control dan mencatat kondisi operasional peralatan selama 24 jam. Pekerja atau Operator melakukan ceklist (logsheet)/monitoring kondisi operasi peralatan setiap 2 jam sekali pada lokasi: Gas Turbine #1 & GT Generator #1, Gas Turbine #2 & GT Generator #2, Steam Turbine & ST Generator, Condenser, Heat Recovery Steam Generator #1, Heat Recovery Steam Generator #2, GT #1 Transformer, GT #2 Transformer, ST Transformer dan Auxiliary Transformer.

Keluhan muskuluskeletal yang dirasakan oleh pekerja sebagai akibat kegiatan yang dilakukan secara berulang-ulang antara lain:

1. Sakit/kaku di leher bagian atas 37%
2. Sakit/kaku di leher bagian bawah 30%
3. Sakit pada lengan bawah kiri 3%

4. Sakit pada lengan bawah kanan 10%
5. Sakit pada betis kiri 13%
6. Sakit pada betis kanan 13%

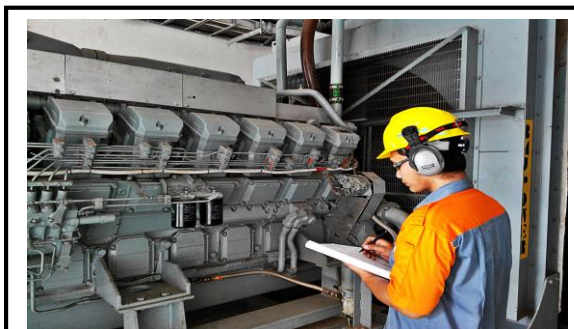
2) Membuka dan menutup posisi katub selama beroperasi apabila diperlukan penggantian operasi peralatan (*change over*). Operator melakukan pembukaan/menutup valves manual bila terjadi gangguan/anomali operasi antara lain: penggantian *fuel gas filter*, penggantian *sea water filter* dan penggantian *demin water filter*.

Keluhan muskuluskeletal yang dirasakan oleh pekerja sebagai akibat kegiatan membuka atau menutup katub (*manual valves*) antara lain:

1. Sakit di bahu kiri 20%
2. Sakit di bahu kanan 20%
3. Sakit pada lengan atas kanan 13%
4. Sakit pada lengan atas kiri 3%
5. Sakit pergelangan tangan kanan 10%
6. Sakit pada jari-jari tangan kanan 3%
7. Sakit pada betis kiri 13%
8. Sakit pada betis kanan 13%
9. Sakit pada paha kiri 3%



Operator melakukan pembukaan valve fuel gas.



Operator melakukan ceklist (logsheet) kondisi peralatan

Gambar 4.1. Aktivitas pembukaan valves dan check kondisi mesin

3) Melakukan pengisian bahan kimia untuk injeksi (*chemical injection*) ke dalam *Heat Recovery Steam Generator/HRSG/Boiler*). Operator melaksanakan

monitoring kualitas air boiler antara lain: daya hantar listrik (*conductivity*), kandungan *silica* (SiO_2), *phosphate* (PO_4), *hydrazine* (N_2H_2) Dan *ammonia* (NH_3).

Keluhan muskuloskeletal yang dirasakan oleh pekerja sebagai akibat kegiatan pengisian bahan kimia antara lain:

1. Sakit pada betis kanan 13%
 2. Sakit pada betis kiri 13%
 3. Sakit pada lengan atas kanan 13%
 4. Sakit pada pergelangan tangan kanan 10%
 5. Sakit pada jari-jari tangan kiri 10%
- 4) Mengoperasikan peralatan bantu (*common auxiliary*) secara local. Tidak semua peralatan di pembangkit bisa dioperasikan dari CCR (*central control room*). Operator mengoperasikan peralatan bantu (*Balance of Plant*) dari local control, antara lain: *desalination plant*, *water treatment plant*, *waste water treatment plant* dan *chlorination plant*.

Keluhan muskuloskeletal yang dirasakan oleh pekerja sebagai akibat kegiatan mengoperasikan peralatan bantu dan jalan kaki serta naik turun tangga antara lain:

1. Sakit pada betis kiri 14%,
2. Sakit pada betis kanan 14%,
3. Sakit pada pergelangan kaki kiri 5%

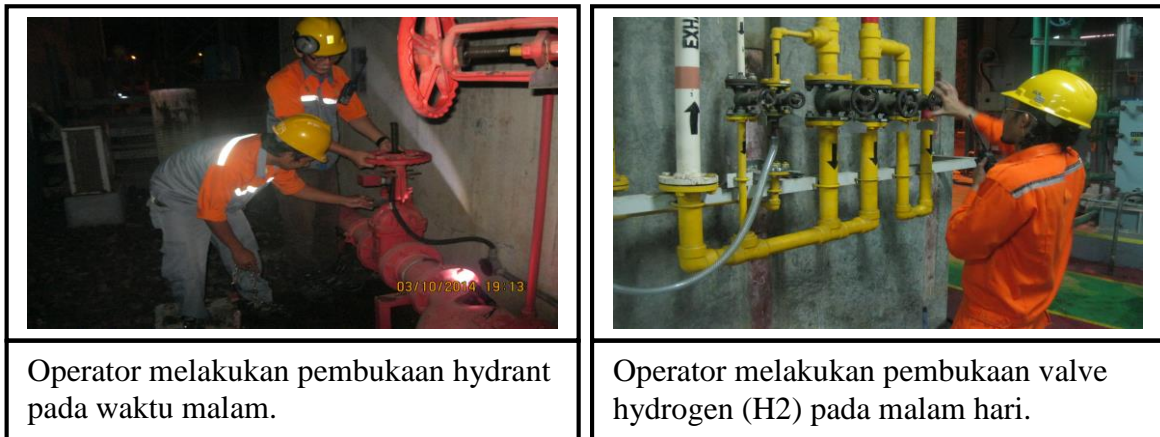


Operator melakukan pengisian bahan kimia untuk injeksi air boiler.



Operator mengoperasikan peralatan Balance of Plant (BOP) dari local

Gambar 4.2. Aktivitas pengisian bahan kimia dan mengoperasikan BOP



Operator melakukan pembukaan hydrant pada waktu malam.

Operator melakukan pembukaan valve hydrogen (H2) pada malam hari.

Gambar 4.3. Aktivitas pada malam hari yaitu pembukaan hydrant dan pembukaan valve hydrogen

4.1.3. Sikap Kerja Tidak Alamiah (Faktor Postur Janggal)

Setelah dilakukan statistic metode uji nonparametric menggunakan Cochran's Q Test, maka sikap kerja tidak alamiah (faktor postur janggal) merupakan **faktor penyebab** terjadinya keluhan muskuloskeletal.

Jawaban kuesioner yang meliputi: postur janggal selama bekerja atau mengoperasikan peralatan, menjangkau pada ketinggian dan badan memutar saat bekerja, melakukan penekanan peralatan kerja, berdiri selama bekerja dan membungkuk sampai dibawah lutut merupakan faktor penyebab terjadinya muskuloskeletal.

Persyaratan Cochran's Q Test: Ho Diterima

- Statistic Hitung < Statistic Table
- Asympotic Significance > Probabilitas

Pengambilan Keputusan

Statistic Hitung	Signifikansi (α): 5%	Derajat Kebebasan (df)	Statistic Table	Statistic Hitung < Statistic Table	Keputusan:
9.091	5%	5	11.07	9.091 < 11.07	H0: Diterima

Asymp. Sig.	Probabilitas 5%	Asymp.Sig > Probabilitas	Keputusan:
0.105	0.05	0.105 > 0.05	H0: Diterima

Kegiatan operasional dan pemeliharaan yang merupakan sikap kerja tidak alamiah atau postur janggal seperti punggung membungkuk sampai dibawah lutut untuk mengambil ataupun memperbaiki peralatan, membungkukkan leher, peregangan lengan dan lain-lain selama bekerja:

- 1) Mengencangkan/melepas mur dan baut pada peralatan yang tidak normal.
- 2) Melihat *monitor* atau indikasi parameter operasi antara lain: *pressure*, *temperature*, *flowmeter*.

Keluhan muskuloskeletal yang dirasakan oleh pekerja sebagai akibat sikap kerja tidak alamiah atau postur janggal antara lain:

1. Sakit/kaku di leher bagian atas 37%
2. Sakit/kaku di leher bagian bawah 30%
3. Sakit di bahu kiri 20%
4. Sakit di bahu kanan 20%
5. Sakit di punggung 47%
6. Sakit pada pinggang 37%
7. Sakit pada lengan atas kanan 13%
8. Sakit pada lengan bawah kanan 10%
9. Sakit pada betis kiri 13%
10. Sakit pada betis kanan 13%

- 3) Pekerja menjangkau tinggi atau memutar badan dalam bekerja

Kegiatan pekerja dengan cara menjangkau pada ketinggian atau memutar badan selama bekerja antara lain:

1. Mengambil dan membersihkan nozzle
2. Melihat kondisi turbine dan masuk melalui lubang (*manhole*)

Keluhan muskuloskeletal yang dirasakan oleh pekerja sebagai akibat menjangkau pada ketinggian atau memutar badan antara lain:

1. Sakit/kaku di leher bagian atas 37%
2. Sakit/kaku di leher bagian bawah 30%
3. Sakit di bahu kiri 20%
4. Sakit di bahu kanan 20%
5. Sakit pada lengan atas kanan 13%
6. Sakit pada lengan bawah kanan 10%

- 4) Pekerja melakukan penekanan dengan jari pada saat bekerja

Kegiatan pekerja dengan cara melakukan penekanan dengan jari pada saat

bekerja antara lain:

1. Mengencangkan/melepas mur dan baut
2. Memasang fleng pipa

Keluhan muskuloskeletal yang dirasakan oleh pekerja sebagai akibat kegiatan melakukan penekanan dengan jari pada saat bekerja antara lain:

1. Sakit di bahu kanan 20%
2. Sakit pada lengan atas kanan 13%
3. Sakit pada pergelangan tangan kanan 10%
4. Sakit pada betis kiri 13%
5. Sakit pada betis kanan 13%

5) Pekerja berdiri selama melakukan aktivitas

Kegiatan pekerja dengan cara berdiri selama melakukan aktivitas pemeliharaan atau selama bekerja antara lain:

1. Menganalisa kualitas air boiler
2. Memperbaiki atau mengganti peralatan instrument
3. Mengisi bahan kimia untuk internal water treatment
4. Mengambil sampel gas Mengambil sampel air boiler

Keluhan muskuloskeletal yang dirasakan oleh pekerja sebagai akibat berdiri selama melakukan aktivitas pemeliharaan atau selama bekerja antara lain:

1. Sakit pada betis kiri 13%
2. Sakit pada betis kanan 13%
3. Sakit pada lengan bawah kanan 10%
4. Sakit pada pergelangan tangan kanan 10%
5. Sakit di bahu kanan 20%



Postur Janggal. Posisi pekerja membungkuk selama bekerja.

Pekerja harus membungkuk dibawah lutut untuk mengambil/memperbaiki peralatan.

Gambar 4.4. AKTIVITAS perbaikan kebocoran pipa boiler/HKSG posisi membungkuk dan perbaikan gas turbine dengan posisi tulang belakang memutar



Gambar 4.5. Aktivitas pengambilan spare part dengan posisi tangan diatas bahu dan pembukaan *gas turbine man hole* dengan posisi tulang punggung memutar, badan posisi jongkok, penekanan atau menahan peralatan dengan posisi dibawah tangan.



Gambar 4.6. Aktivitas perbaikan *fuel gas pipe* dengan posisi berdiri dengan waktu yang lama dan dibawah terik matahari.

4.1.4. Faktor Sekunder (Tekanan – Getaran – Mikroklimat)

Setelah dilakukan statistic metode uji nonparametric menggunakan Cochran's Q Test, maka faktor sekunder berupa tekanan, getaran, mikroklimat **bukan** termasuk penyebab keluhan muskuloskeletal.

Jawaban kuesioner yang meliputi: pekerja menekan pada tombol control, penggunaan peralatan yang bergetar, sumber panas berdekatan dengan tempat bekerja dan lokasi kerja bersuhu dingin bukan merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya muskuloskeletal.

Persyaratan Cochran's Q Test: Ho Diterima

- Statistic Hitung < Statistic Table

- Asymptotic Significance > Probabilitas

Pengambilan Keputusan

Statistic Hitung	Signifikan si (α): 5%	Derajat Kebebasan (df)	Statistic Table	Statistic Hitung < Statistic Table	Keputusan:
10.714	5%	6	7.81	10.714 > 7.81	H0: Ditolak

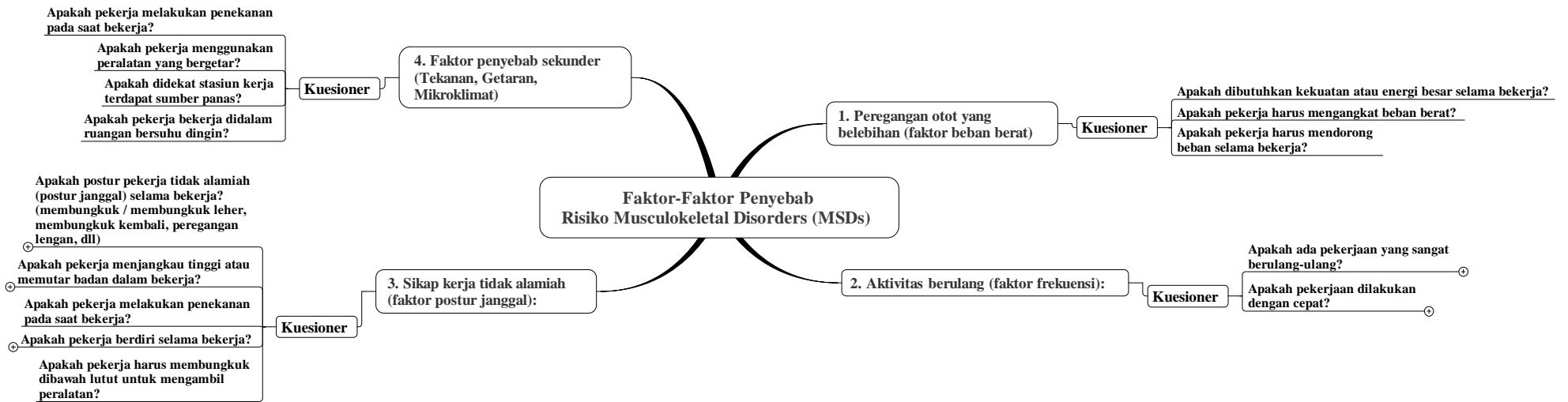
Asymp. Sig.	Probabilitas 5%	Asymp.Sig > Probabilitas	Keputusan:
0.013	0.05	0.013 < 0.05	H0: Ditolak

Dari hasil survey kuesioner yang dilakukan dan pengamatan dilapangan bahwa:

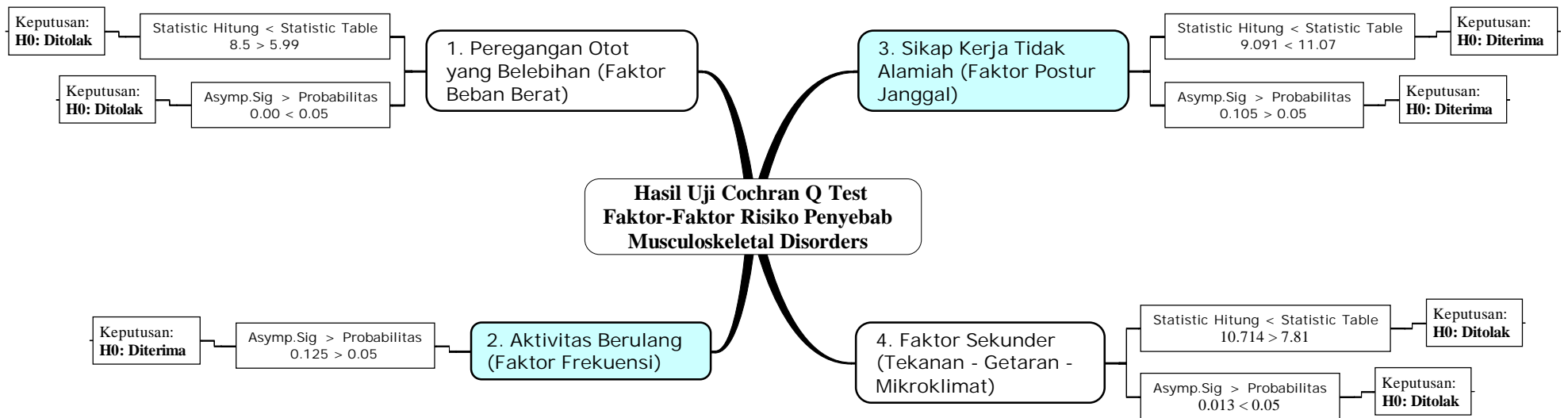
1. Pekerja melakukan penekatan atau menerima tekanan statis terhadap obyek kerja sebesar 43%,
2. Pekerja melaksanakan kegiatan dengan menggunakan peralatan yang bergetar sebesar 48%,
3. Pekerja melaksanakan kegiatan pemeliharaan dan operasi pembangkit di lokasi peralatan berputar 71%,
4. Pekerja melaksanakan kegiatan pemeliharaan dan mengoperasikan pembangkit di lokasi berdekatan dengan sumber panas sebesar 81%
5. Pekerja melaksanakan kegiatan di lokasi yang bersuhu dingin sebesar 38%.

Tabel 4.1. Hasil Uji Cochran Q Test Faktor-Faktor Risiko Penyebab *Musculoskeletal Disorders*

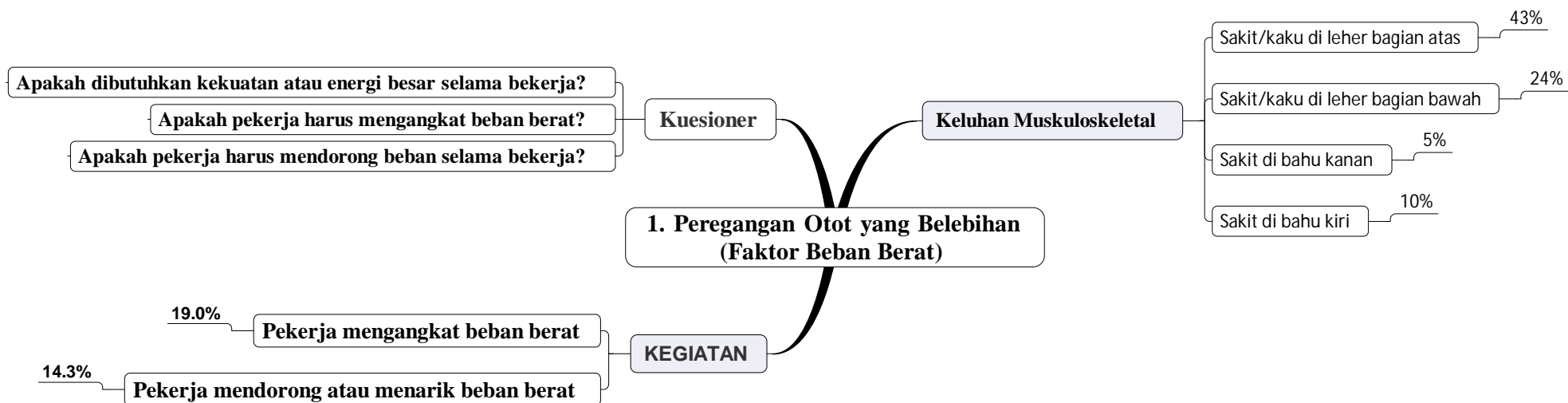
No	Variabel	Statisti c Hitung	Signifi kansi (α): 5%	Derajat Kebebas an (df)	Statistic Table	Statistic Hitung < Statistic Table	Asymp . Sig.	Probabil itas 5%	Asymp.Sig > Probabilitas	Keputusan: Diterima
1	Peregangan Otot Berlebihan	18.5	5%	2	5.99	18.5 > 5.99	0.00	0.05	0.00 < 0.05	H0: Ditolak
2	Aktivitas Berulang	3,571	5%	1	3,84	3,571 < 3,84	0.125	0.05	0.125 > 0.05	H0: Diterima
3	Sikap Kerja Tidak Alamiah	9.091	5%	5	11.07	9.091 < 11.07	0.105	0.05	0.105 > 0.05	H0: Diterima
4	Faktor Sekunder	10.714	5%	3	9,49	10.714 > 9,49	0.013	0.05	0.013 < 0.05	H0: Ditolak



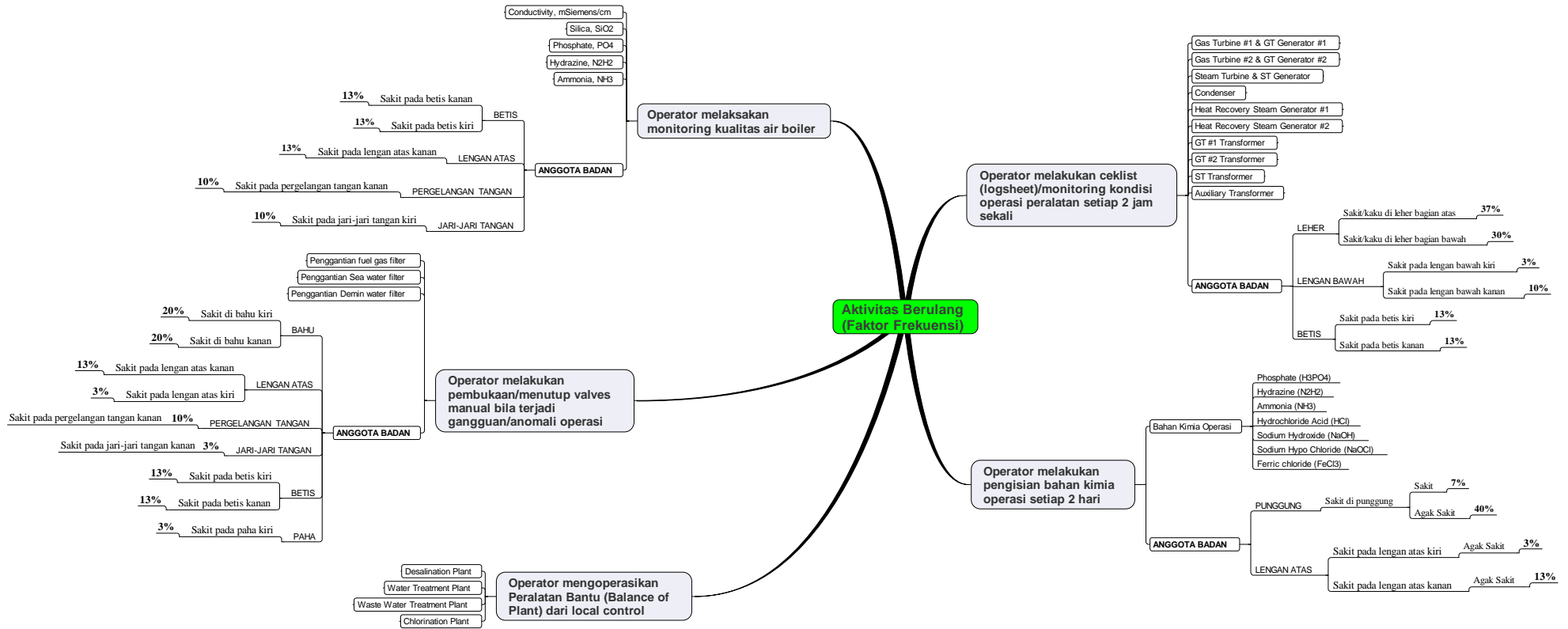
Gambar 4.7. Root Cause Analysis penyebab musculoskeletal disorders



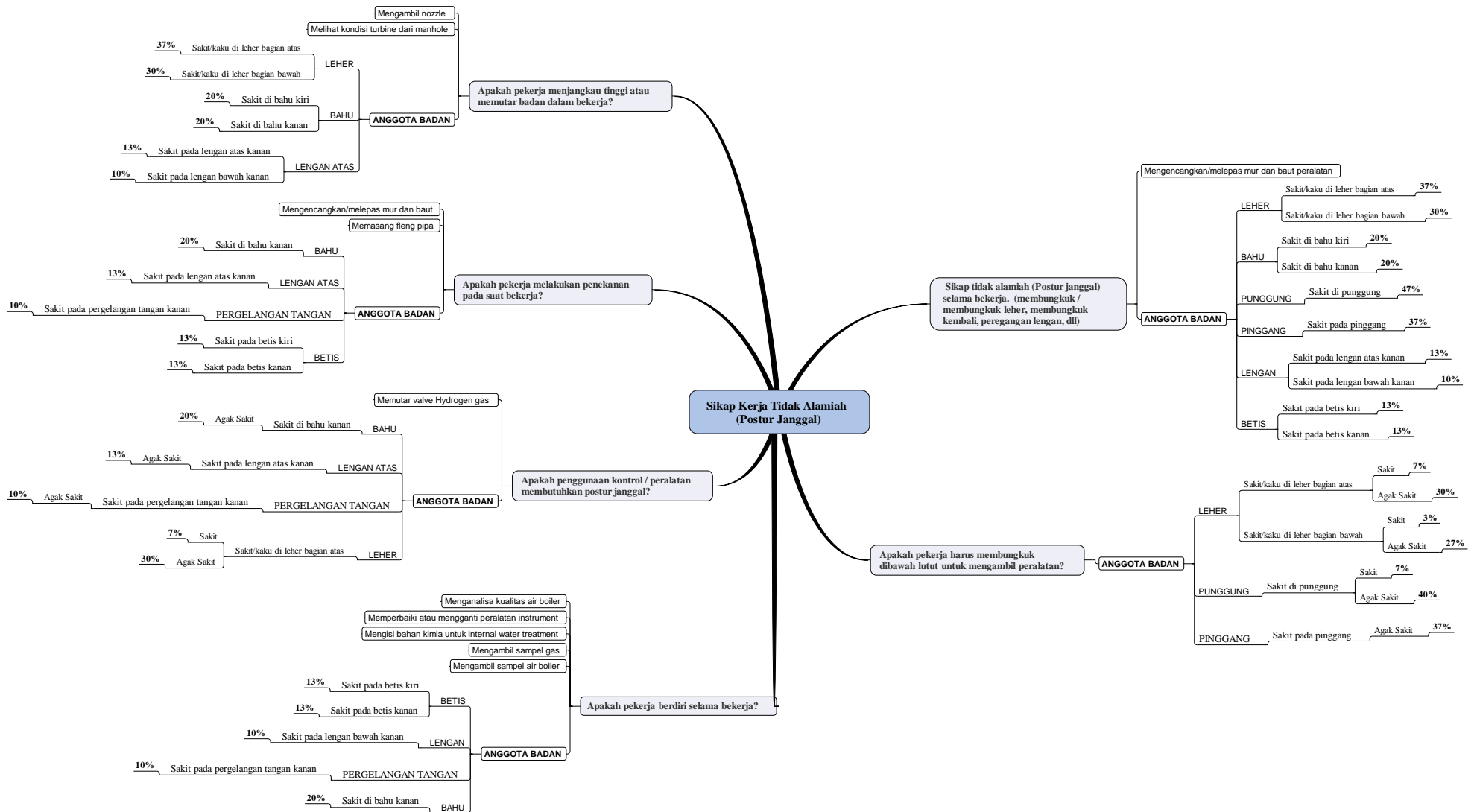
Gambar 4.8. Hasil Uji Cochran Q Test faktor-faktor risiko penyebab *musculokeletal disorders*



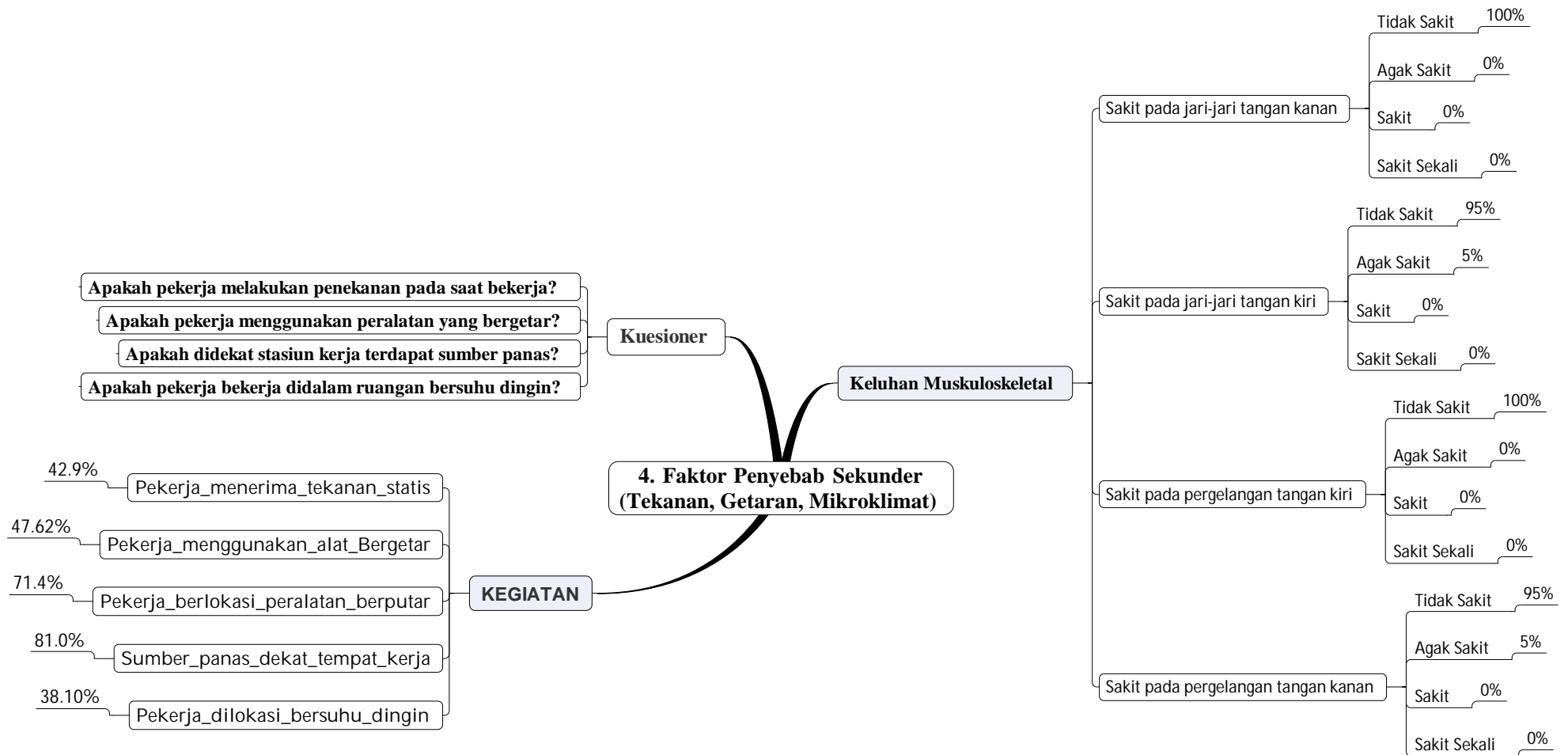
Gambar 4.9. Hasil pembahasan faktor beban berat



Gambar 4.10. Hasil pembahasan faktor frekuensi



Gambar 4.11. Hasil pembahasan faktor postur janggal



Gambar 4.12. Hasil pembahasan faktor sekunder

4.2. Faktor-Faktor Risiko Penyebab Risiko Stress Kerja

4.2.1. Faktor Fisik Lingkungan Kerja

Faktor fisik lingkungan kerja. Dari hasil survey dihasilkan bahwa pencahayaan, kebisingan dan suhu stasiun kerja **merupakan salah satu penyebab stress kerja.**

Setelah dilakukan statistic metode uji nonparametric menggunakan Cochran's Q Test, bahwa pencahayaan, tingkat kebisingan dan stasiun kerja bersuhu dingin merupakan faktor fisik yang menyebabkan kelelahan.

Persyaratan Cochran's Q Test: Ho Diterima

- Statistic Hitung < Statistic Table
- Asymptotic Significance > Probabilitas

Pengambilan Keputusan

Statistic Hitung	Signifikansi (α): 5%	Derajat Kebebasan (df)	Statistic Table	Statistic Hitung < Statistic Table	Keputusan:
6.368	5%	5	11.07	6.368 < 11.07	Ho: Diterima

Asymp. Sig.	Probabilitas 5%	Asymp.Sig > Probabilitas	Keputusan:
0.272	0.05	0.272 > 0.05	Ho: Diterima

Pencahayaan

Dari hasil survey yang telah dilakukan berkaitan dengan pencahayaan adalah:

1. Pencahayaan di stasiun kerja mencukupi 19%
2. Pencahayaan secara langsung dan menyilaukan penglihatan 33%

Tingkat Pencahayaan rata-rata adalah 378 LUX atau sebesar 26% masih diatas baku mutu. Data laporan hasil pengukuran tingkat pencahayaan di lokasi: pencahayaan di Ruang Pemeliharaan Mekanik sebesar 298 lux atau sebesar 0,7% dibawah baku mutu tingkat pencahayaan minimal di lingkungan kerja perkantoran dan industry. Sedangkan di Ruang Engineering sebesar 86 lux atau sebesar 71% dibawah baku mutu tingkat pencahayaan minimal di lingkungan kerja perkantoran dan industry.

Keterangan:

Tingkat Pencahayaan Minimal di Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri sesuai Surat Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.

No. 1405/MENKES/SK/XI/2002 (Lampiran II) adalah sebesar 300 lux.

Kebisingan

Dari hasil survey yang telah dilakukan berkaitan dengan kebisingan adalah:

1. Tingkat kebisingan di stasiun kerja tidak mengganggu komunikasi: 38%
2. Tingkat kebisingan di atas 85 dBA: 48%
3. Pekerja sering memasuki lokasi yang bising: 48%

Kebisingan rata-rata adalah 76 dBA atau sebesar 11,8% dibawah baku mutu. Data laporan hasil pengukuran tingkat kebisingan di lokasi: *sampling rack system*, ruang *gas turbine #1*, ruang *gas turbine #2* dan ruang *steam turbine* tingkat kebisingan sudah melebihi baku mutu. Sedangkan di ruanga CCR (*central control room*) masih dibawah baku mutu.

Keterangan

Baku mutu kebisingan berdasarkan lampiran I Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor: KEP-48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan Peruntukan Kawasan / Lingkungan Kegiatan industri sebesar 70 dBA.

Suhu Ruangan

Dari hasil survey yang telah dilakukan berkaitan dengan suhu ruang kerja adalah pekerja melakukan kegiatan atau bekerja didalam ruangan bersuhu dingin sebesar 38%. Suhu ruangan rata-rata adalah 25,1⁰C atau sebesar 11,5% dibawah baku mutu. Data laporan hasil pengukuran suhu ruangan bahwa di lokasi ruang workshop sebesar 28,9⁰C atau 3% lebih tinggi dari nilai Nilai Ambang Batas Iklim Kerja Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB). Sedangkan hasil pengukuran suhu di ruang CCR (*central control room*) didapatkan sebesar 19,9⁰C atau 29% lebih rendah dari nilai Nilai Ambang Batas Iklim Kerja Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB).

Keterangan:

Nilai Ambang Batas Iklim Kerja Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB) sesuai Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor Per.13/MEN/X/2011 (Lampiran I) untuk beban kerja ringan dengan waktu kerja 75% - 100%.

4.2.2. Faktor Peran Individu Dalam Organisasi Kerja

Faktor peran individu dalam organisasi kerja. Dari hasil survey dihasilkan bahwa faktor peran individu dalam organisasi kerja bukan termasuk penyebab stres kerja.

Setelah dilakukan statistic metode uji nonparametric menggunakan Cochran's Q Test dengan hipotesis H0: faktor peran individu dalam organisasi kerja yang meliputi jawaban kuesioner: penurunan kualitas produksi, peningkatan scrap dan rework dan peningkatan kecelakaan kerja bukan merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya stress akibat kerja.

Persyaratan Cochran's Q Test: Ho Diterima

- Statistic Hitung < Statistic Table
- Asymptotic Significance > Probabilitas

Pengambilan Keputusan

Statistic Hitung	Signifikansi (α): 5%	Derajat Kebebasan (df)	Statistic Table	Statistic Hitung < Statistic Table	Keputusan:
11.556	5%	2	5.99	11.556 > 5.99	Ho: Ditolak

Asymp. Sig.	Probabilitas 5%	Asymp.Sig > Probabilitas	Keputusan:
0.003	0.05	0.003 < 0.05	Ho: Ditolak

Dari hasil survey yang telah dilakukan berkaitan dengan faktor peran individu dalam organisasi kerja adalah:

1. Kualitas produksi menurun: 10%
2. Terjadi peningkatan sisa produksi dan kerja ulang 38%
3. Tingkat kecelakaan terlalu tinggi 0%

4.2.3. Faktor Pengembangan Karier

Setelah dilakukan statistic metode uji nonparametric menggunakan Mc Nemar Test faktor pengembangan karier **bukan termasuk penyebab stress kerja**. Jawaban kuesioner yang meliputi: penyelesaian pekerjaan sering dilakukan dengan penggantian pekerja dan organisasi berusaha menyesuaikan kompetensi pekerja dengan pekerjaannya bukan merupakan faktor penyebab terjadinya stres akibat kerja.

Persyaratan Mc Nemar Test: Ho Diterima

- Statistic Hitung < Statistic Table
- Asymptotic Significance > Probabilitas

Pengambilan Keputusan

Asymp. Sig.	Probabilitas 5%	Asymp.Sig > Probabilitas	Keputusan:
0.007	0.05	0.007 < 0.05	Ho: Ditolak

Dari hasil survey yang telah dilakukan berkaitan dengan faktor pengembangan karier adalah:

1. Penyelesaian pekerjaan sering dilakukan dengan penggantian tenaga kerja: 14%
2. Organisasi berusaha mencocokkan kompetensi seseorang dengan pekerjaannya: 68%

4.2.4. Faktor Struktur Organisasi dan Suasana Kerja

Setelah dilakukan statistic metode uji nonparametric menggunakan Cochran's Q Test dihasilkan bahwa faktor struktur organisasi dan suasana kerja bukan termasuk penyebab stress kerja.

Jawaban kuesioner yang meliputi: penyelesaian pekerjaan sering dilakukan dengan penggantian pekerja, pekerja jarang diikutsertakan dalam rapat produksi, organisasi berusaha mencocokkan kompetensi seseorang dengan pekerjaannya, tugas sering diselesaikan oleh beberapa pekerja, pekerja merasakan kelelahan setelah bekerja atau diakhir shift, pekerja mengalami kesulitan untuk memahami instruksi kerja (SOP) dan pencapaian target kinerja membutuhkan waktu lembur (overtime) bukan merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya stress akibat kerja.

Persyaratan Cochran's Q Test: Ho Diterima

- Statistic Hitung < Statistic Table
- Asymptotic Significance > Probabilitas

Pengambilan Keputusan

Statistic Hitung	Signifikansi (α): 5%	Derajat Kebebasan (df)	Statistic Table	Statistic Hitung < Statistic Table	Keputusan:
31.438	5%	6	12.59	31.438 > 12.59	Ho: Ditolak

Asymp. Sig.	Probabilitas 5%	Asymp.Sig > Probabilitas	Keputusan:
0.000	0.05	0 < 0.05	Ho: Ditolak

Dari hasil survey yang telah dilakukan berkaitan dengan faktor struktur organisasi dan suasana kerja adalah:

1. Penyelesaian pekerjaan sering dilakukan dengan penggantian tenaga kerja: 14%
2. Pekerja kesulitan mengikuti rapat produksi: 38.1%
3. Organisasi berusaha mencocokkan kompetensi seseorang dengan pekerjaannya: 68%
4. Penyelesaian tugas memerlukan beberapa pekerja 66.7%
5. Pekerja mengeluh kelelahan setelah bekerja atau diakhir shift 29%
6. Pekerja mengalami kesulitan untuk memahami instruksi kerja (*standart operating procedure*) 9.5%
7. Pencapaian target kinerja membutuhkan waktu lembur (*overtime*): 23.8%

4.2.5. Faktor Somatis

Faktor somatic atau faktor tubuh pekerja yang berhubungan dengan kapasitas dan status kesehatan pekerja. Dari hasil survey dihasilkan bahwa faktor somatic atau faktor tubuh pekerja **termasuk salah satu penyebab stress kerja**.

Jawaban kuesioner yang meliputi: pekerja sering berobat ke poliklinik, pekerja mengeluh kelelahan setelah bekerja/diakhir shift dan pekerja harus berjalan jauh untuk mendapatkan air minum merupakan faktor somatis penyebab kelelahan.

Persyaratan Cochran's Q Test: Ho Diterima

- Statistic Hitung < Statistic Table
- Asympotic Significance > Probabilitas

Pengambilan Keputusan

Statistic Hitung	Signifikansi (α): 5%	Derajat Kebebasan (df)	Statistic Table	Statistic Hitung < Statistic Table	Keputusan:
4.222	5%	2	5.99	4.222 < 5.99	Ho: Diterima

Asymp. Sig.	Probabilitas 5%	Asymp.Sig > Probabilitas	Keputusan:
0.121	0.05	0.121 > 0.05	Ho: Diterima

Dari hasil survey yang telah dilakukan berkaitan dengan faktor somatic atau faktor tubuh pekerja adalah

1. Pekerja sering berobat ke poliklinik 14%
2. Pekerja mengeluh kelelahan setelah bekerja atau diakhir shift 29%
3. Pekerja harus berjalan jauh untuk mendapatkan air minum: 5%

Tabel 4.2. Jumlah dan jenis penyakit yang diderita oleh pekerja

No	Jenis Penyakit	Juli	Augustus	September
1.	Saluran Pernafasan	13	12	11
2.	Saluran Pencernaan	2	----	6
3.	Jantung dan Tekanan Darah	1	2	1
4.	Penyakit Otot dan Kerangka	---	3	4
5.	Penyakit Kulit	3	5	5
6.	Penyakit Mata	---	2	---
7.	Penyakit Telinga / Mastoid	1	---	----
8.	Penyakit Gigi / Rongga Mulut	1	2	3
9.	Penyakit Susunan Saraf	1	---	4
10.	Symptom / lain-lain	6	9	8
11.	Carpal Turner Syndrome (PAK)	1		
12.	Vulnus Laceratum (1	
	Jumlah	29	36	42

4.2.6. Faktor Ergonomi

Faktor ergonomi berkaitan dengan kondisi pekerjaan dan peralatan kerja yang digunakan oleh pekerja termasuk ruang kerja (*work station*). Dari hasil survey dihasilkan bahwa faktor somatic atau faktor tubuh pekerja faktor ergonomi **bukan merupakan faktor penyebab kelelahan akibat kerja.**

Jawaban kuesioner yang meliputi: postur janggal, menjangkau pada ketinggian, badan memutar, gerakan berulang-ulang, energi yang besar, keleluasaan

dan peralatan yang bergetar selama bekerja merupakan faktor ergonomi yang menyebabkan kelelahan.

Persyaratan Cochran's Q Test: Ho Diterima

- Statistic Hitung < Statistic Table
- Asymptotic Significance > Probabilitas

Pengambilan Keputusan

Statistic Hitung	Signifikansi (α): 5%	Derajat Kebebasan (df)	Statistic Table	Statistic Hitung < Statistic Table	Keputusan:
52.002	5%	9	16.92	52 > 16.92	Ho: Ditolak

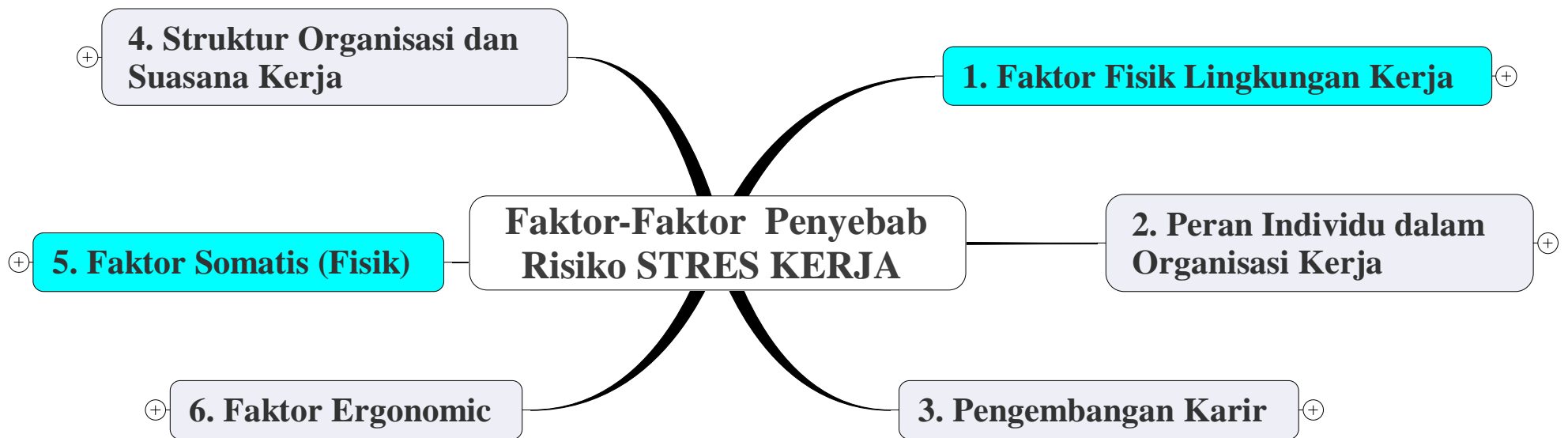
Asymp. Sig.	Probabilitas 5%	Asymp.Sig > Probabilitas	Keputusan:
0.00	0.05	0 < 0.05	Ho: Ditolak

Hasil survey kuesioner terhadap posisi pekerja selama melaksanakan kegiatan operasi dan pemeliharaan adalah sebagai berikut:

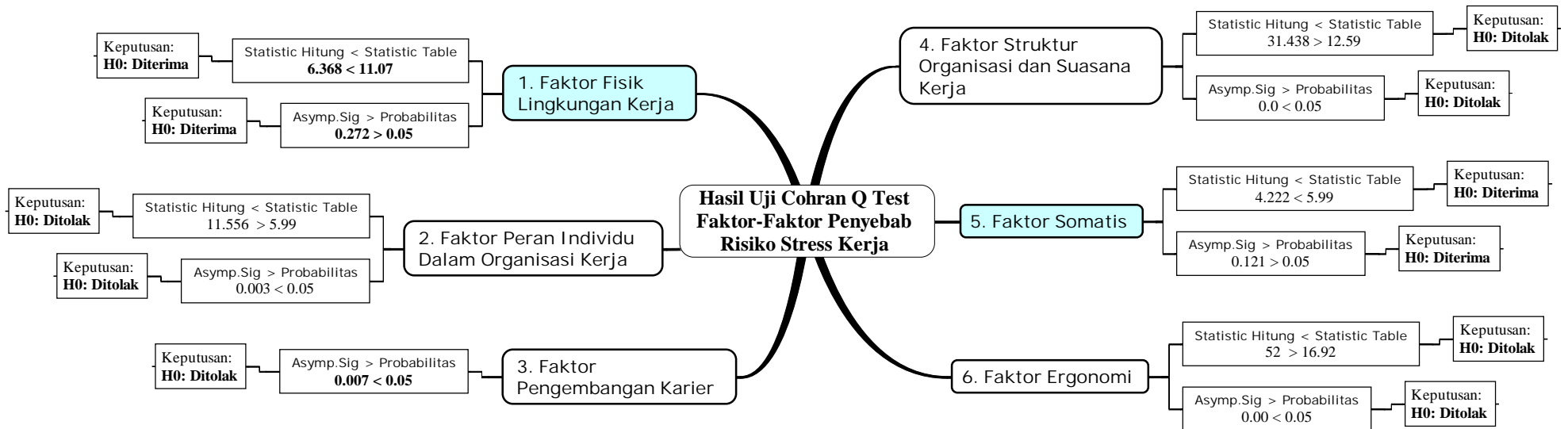
1. Postur pekerja tidak alamiah (postur janggal) selama bekerja 19.0%
2. Pekerja melakukan gerakan menjangkau tinggi atau memutar badan 42.9%
3. Pekerja melakukan gerakan berulang-ulang 76.2%
4. Pekerja membutuhkan kekuatan atau energi besar selama bekerja 66.7%
5. Pekerja mengangkat beban berat 19.0%
6. Pekerja mendorong beban selama bekerja 14.3%
7. Pekerja membungkuk sampai dibawah lutut 19.0%
8. Stasiun kerja yang cukup luas 71.4%
9. Posisi pengoperasian peralatan membentuk postur janggal 19.0%
10. Pekerja menggunakan peralatan yang bergetar 47.6%

Tabel 4.3. Hasil Uji Cochran Q Test Faktor-Faktor Risiko Penyebab Stres Kerja

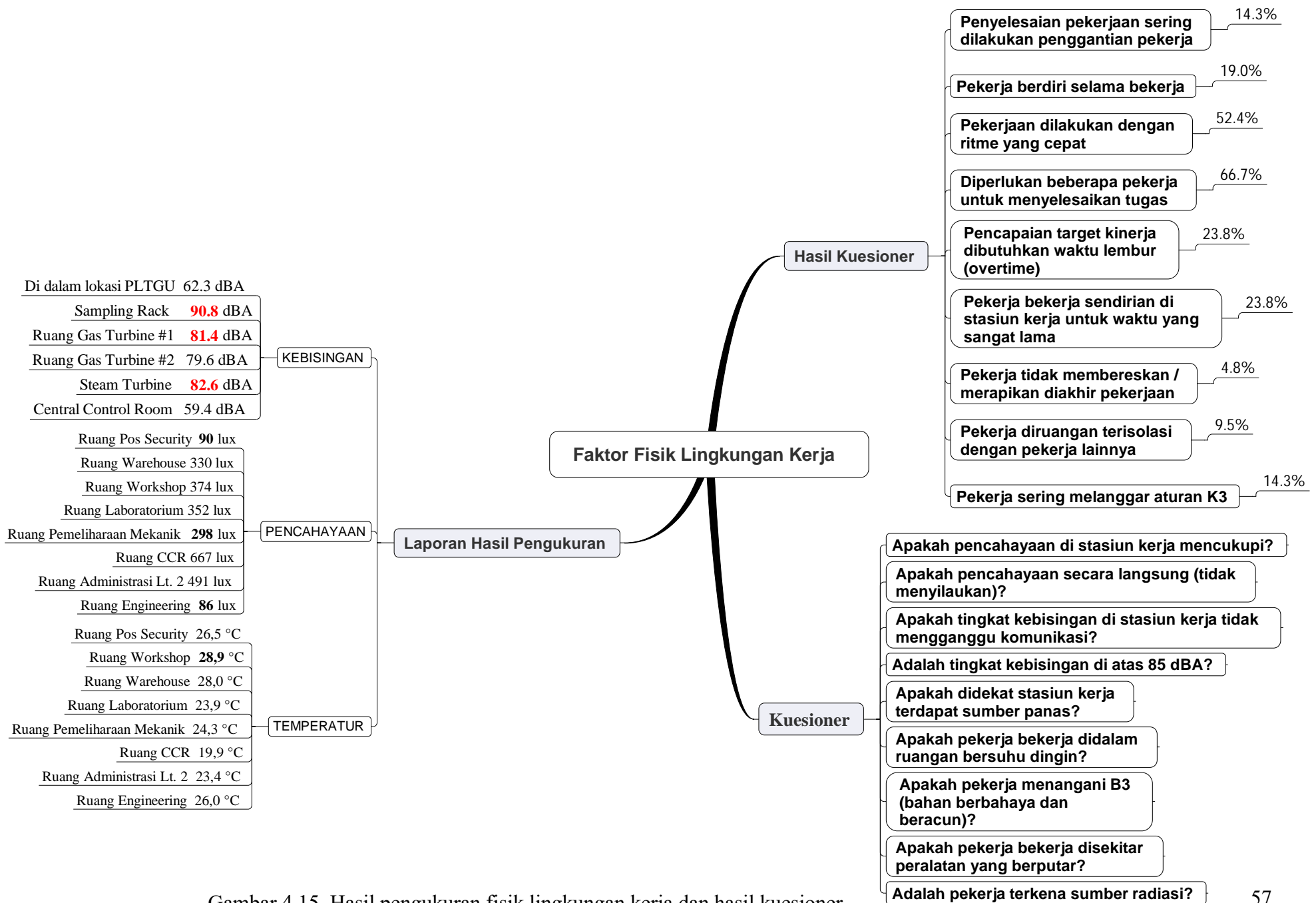
No	Variabel	Statistic Hitung	Signifikansi (α): 5%	Derajat Kebebasan (df)	Statistic Table	Statistic Hitung < Statistic Table	Asymp. Sig.	Probabilitas 5%	Asymp.Sig > Probabilitas	Keputusan: Diterima
1	Faktor Fisik Lingkungan Kerja	6.368	5%	5	11.07	6.368 < 11.07	0.272	0.05	0.272 > 0.05	H0: Diterima
2	Faktor Peran Individu Dalam Organisasi Kerja	11.556	5%	2	5.99	11.556 > 5.99	0.003	0.05	0.003 < 0.05	Ho: Ditolak
3	Faktor Pengembangan Karier	8.067	5%	1	3.84	8.067 > 3.84	0.007	0.05	0.007 < 0.05	Ho: Ditolak
4	Faktor Struktur Organisasi dan Suasana Kerja	31.438	5%	6	12.59	31.438 > 12.59	0.000	0.05	0 < 0.05	Ho: Ditolak
5	Faktor Somatis	4.222	5%	2	5.99	4.222 < 5.99	0.121	0.05	0.121 > 0.05	Ho: Diterima
6	Faktor Ergonomi	52.002	5%	9	16.92	52 > 16.92	0.00	0.05	0 < 0.05	Ho: Ditolak



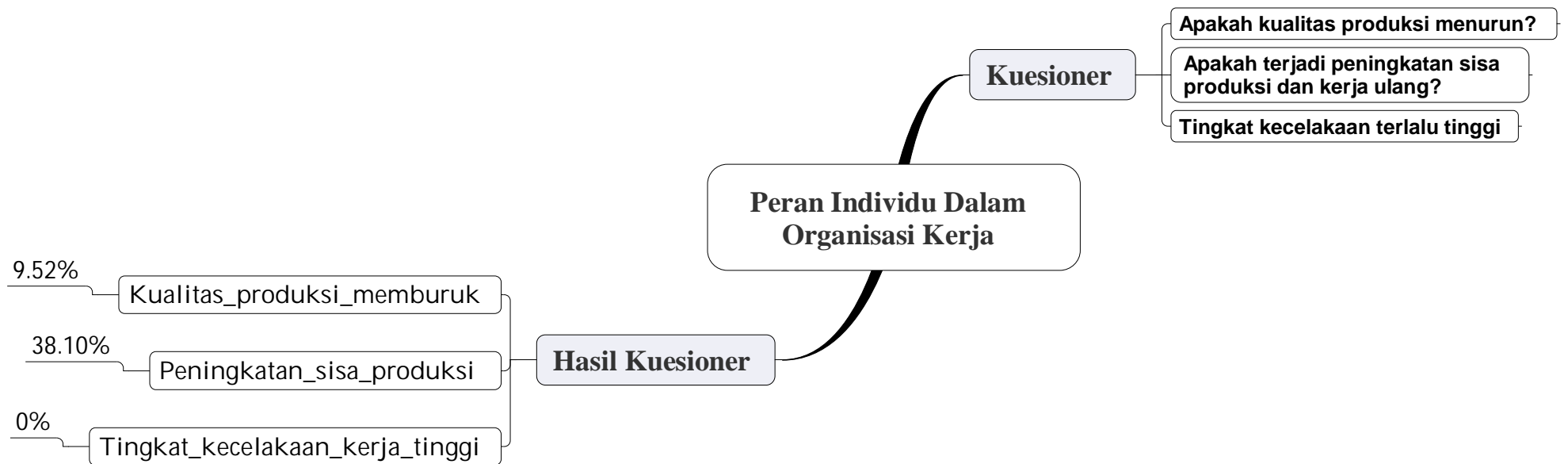
Gambar 4.13. Faktor-faktor penyebab risiko stress kerja



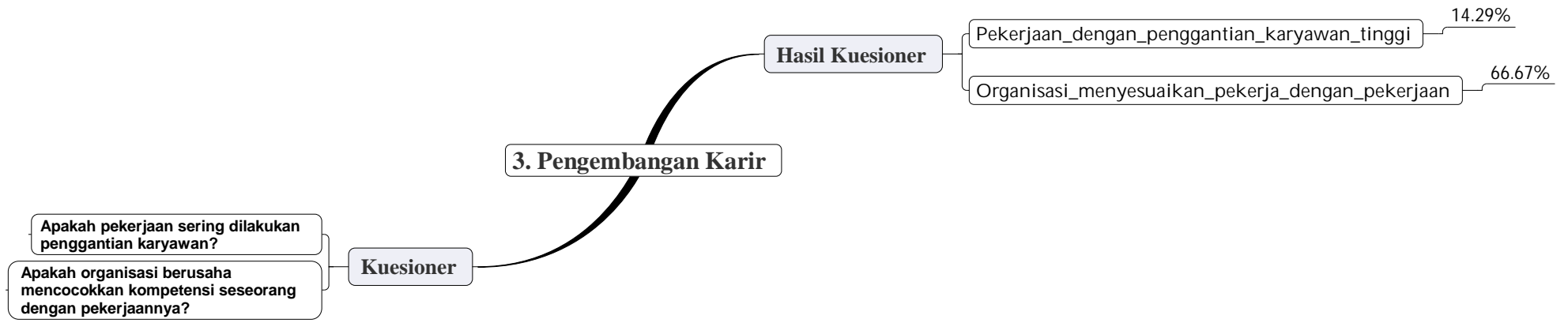
Gambar 4.14. Hasil uji Cochran Q Test faktor-faktor penyebab risiko stress kerja



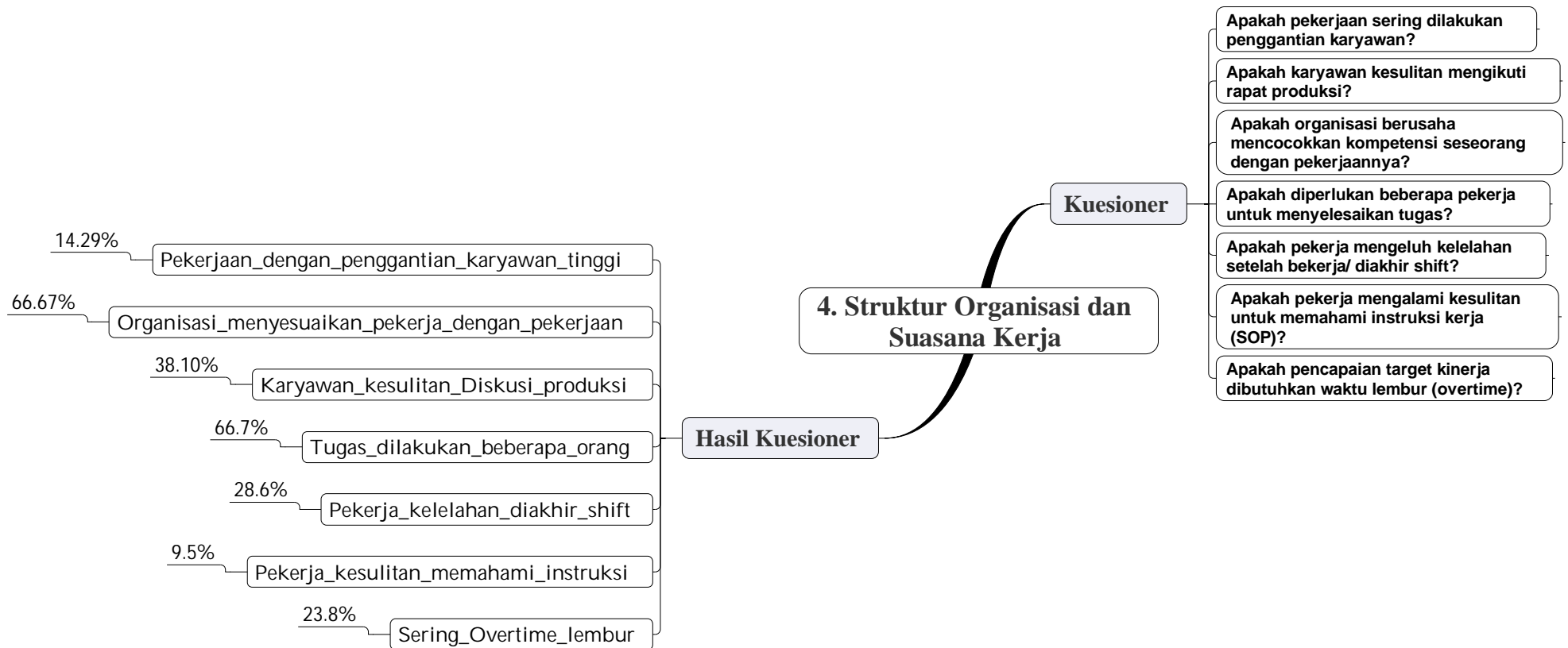
Gambar 4.15. Hasil pengukuran fisik lingkungan kerja dan hasil kuesioner



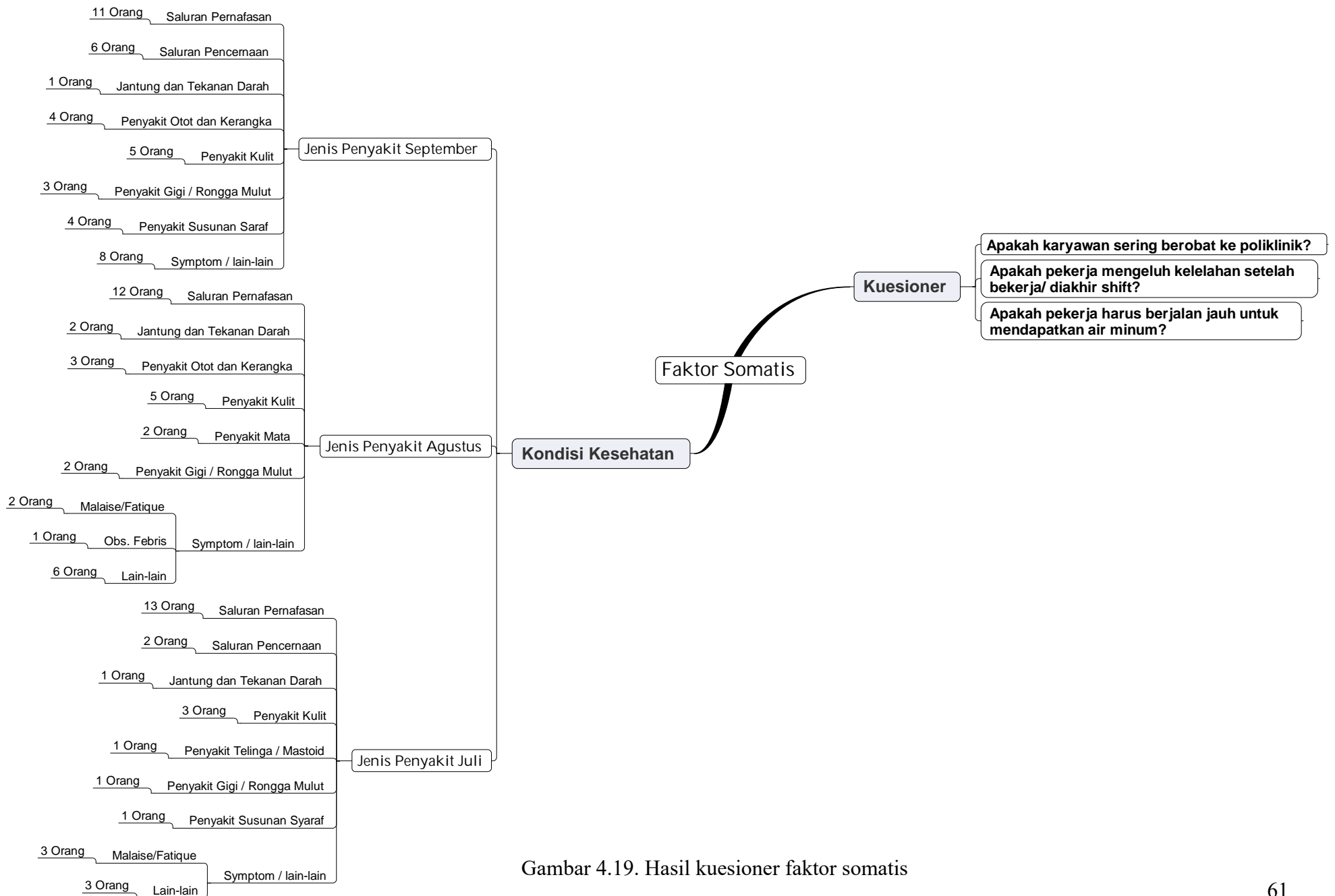
Gambar 4.16. Hasil kuesioner peran individu dalam organisasi kerja



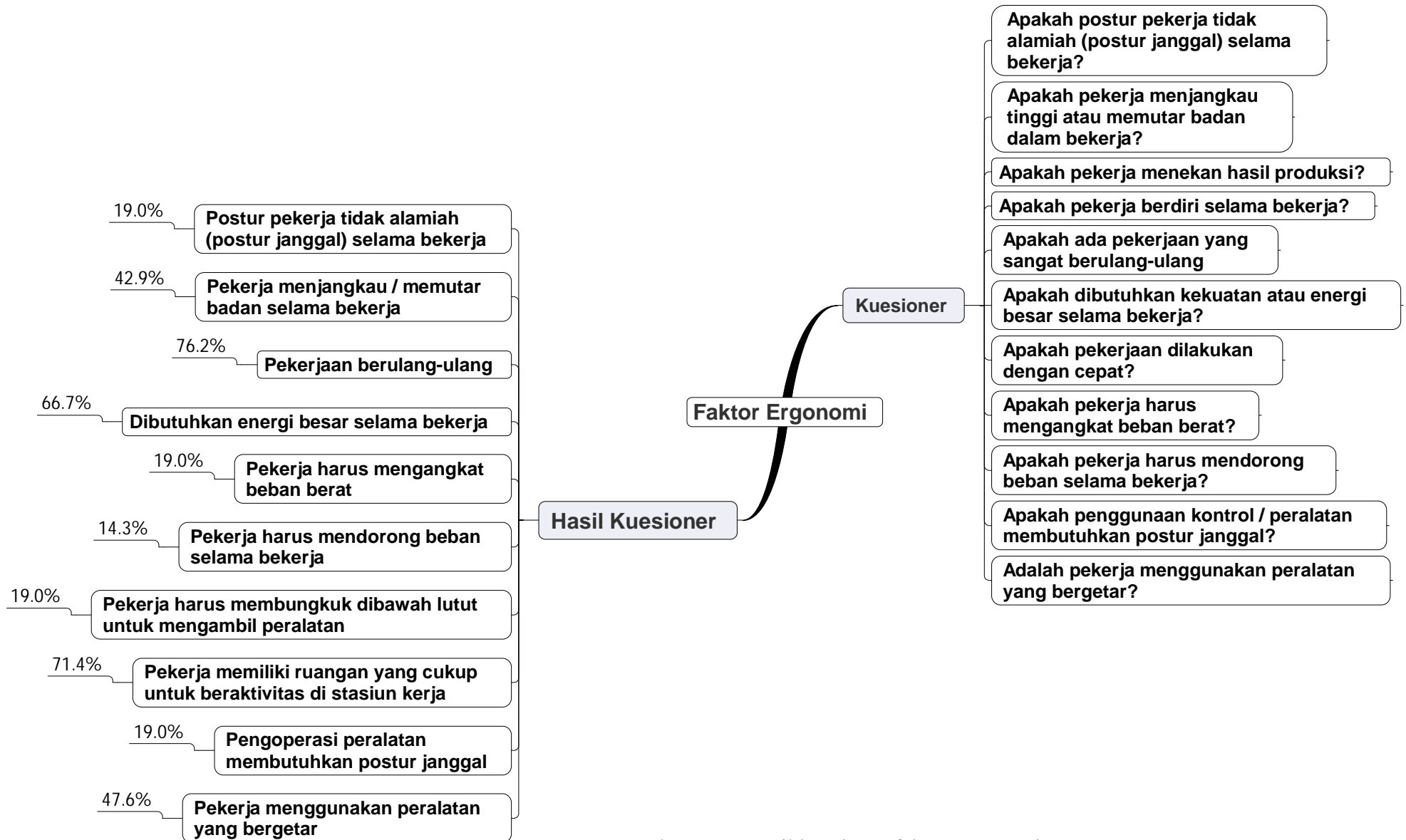
Gambar 4.17. Hasil kuesioner pengembangan karir



Gambar 4.18. Hasil kuesioner struktur organisasi dan suasana kerja



Gambar 4.19. Hasil kuesioner faktor somatis



Gambar 4.20. Hasil kuesioner faktor ergonomi

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan:

- Analisis Risiko Penyebab *musculoskeletal disorders* (MSDs) adalah:
 1. Aktivitas Berulang (Faktor Frekuensi)
 2. Sikap Kerja Tidak Alami (Postur Janggal)
- Analisis Risiko Penyebab Stres Kerja adalah:
 1. Faktor Fisik Lingkungan Kerja
 2. Faktor Somatis

5.2. Saran

- Tindakan pengendalian yang diperlukan untuk melindungi kesehatan pekerja dari resiko penyebab *musculoskeletal disorders* (MSDs) dapat dilakukan sesuai tata urutan sebagai berikut:
 1. Rekayasa Teknik (*Engineering Control*) antara lain: penambahan lampu penerangan disesuaikan dengan tingkat ketelitian pekerjaan, penambahan ventilasi di lokasi underground, penambahan tangga (*platform/ladder*) untuk mengurangi gerakan menjangkau keatas,
 2. Rekayasa Administrasi (*Administration Control*) antara lain: mengatur jam kerja, pola kerja dan mengupayakan bekerja secara bergantian, memberikan *extra voding*, memberikan pendidikan dan pelatihan *ergonomics industry* agar terhindar *musculoskeletal disorders* (MSDs), mengatur desain area kerja dan tata letak peralatan, memberikan istirahat pendek untuk *stretching* atau peregangan.
 3. APD/Alat Pelindung Diri (*personal protective equipment*) antara lain: standarisasi APD berdasarkan SNI atau SI dan menyesuaikan penggunaan jenis APD dengan jenis pekerjaan.
- Tindakan pengendalian yang diperlukan untuk melindungi gangguan kesehatan pekerja dari resiko penyebab stres kerja akibat pajanan fisik lingkungan kerja

yaitu: suhu, kebisingan dan pencahayaan, dapat dilakukan sesuai tata urutan sebagai berikut:

1. Rekayasa Teknik (*engineering control*)
 - a. Mengisolasi proses kerja yang menghasilkan suhu ekstrem
 - b. Memasang alat peredam suara pada mesin yang menjadi sumber kebisingan
 - c. Mengisolasi tenaga kerja di ruang kedap suara
 - d. Penggunaan penutup pintu yang berbobot yang cukup berat untuk mengurangi kebisingan
 - a. Penambahan penerangan disesuaikan dengan jenis pekerjaan
 - b. Pemakaian sumber cahaya yang tidak menimbulkan panas
 - c. Pengaturan desain area kerja dan pengaturan arah sinar untuk mencegah kesilauan dan tidak mengganggu aktivitas pekerja.
2. Rekayasa Administrasi (*administration control*)
 - a. Pemasangan keterangan indikator kesehatan tubuh sebagai contoh gambar warna urin kondisi normal sampai dengan dehidrasi di toilet.
 - b. Pemeriksaan kondisi kesehatan sebelum penempatan pekerja
 - c. Pemeriksaan kondisi kesehatan pekerja secara berkala disesuaikan dengan jenis pekerjaan
 - d. Pengaturan waktu kerja sehingga tidak melebihi standar NAB
 - e. Workshop dan sosialisasi kesehatan kerja bagi pekerja
3. APD/Alat Pelindung Diri (*personal protective equipment*)
 - a. Menyediakan baju kerja yang berbahan dasar katun untuk mengurangi efek panas suhu badan akibat terpajan lingkungan bersuhu ekstrem panas
 - b. Mewajibkan penggunaan alat pelindung telinga yang sesuai dengan tingkat kebisingan di tempat kerja seperti ear plug, ear muff atau helmet yang dilengkapi dengan pelindung telinga
 - c. Jumlah alat pelindung telinga harus tersedia cukup dan kemudahan akses untuk mengganti alat pelindung telinga jika dibutuhkan
 - d. Pemberian kacamata anti sinar ultra violet (*polarized*) bagi pekerja lapangan
4. Menjaga kebugaran dan kesehatan tubuh serta mental
 - a. Olah raga yang teratur dan tertakar

- b. Memperbanyak gerakan fisik diantaranya seperti berjalan kaki dan turun naik tangga
- c. Mengadakan kegiatan kerohanian seminggu sekali sebagai salah satu upaya dukungan dan motivasi untuk mengatasi stres
- d. Mewajibkan sholat tepat waktu dan berjamaah bagi yang beragama muslim
 - a. Mengontrol berat badan dan gizi (*nutrition and weight control*) serta makanan seimbang rendah lemak tinggi serat
 - b. Menyediakan buah-buahan dalam rapat sebagai pengganti snack/kue
 - c. Tidak diperkenankan merokok sambil bekerja sesuai dengan Kep.Dir. nomor 514 .K/DIR/2010 tentang Kawasan Dilarang Merokok di lokasi instalasi PLN

Penelitian selanjutnya mengenai risiko penyebab *musculoskeletal disorders* selanjutnya bisa dilakukan dengan menambah variabel:

1. Umur
2. Jenis kelamin
3. Kebiasaan merokok:
4. Kesegaran jasmani:
5. Kekuatan fisik
6. Ukuran tubuh (*antrometri*)

DAFTAR PUSTAKA

1. Bambang Hermawan, Soebijanto Soebijanto dan Widodo Haryono (2017). Attitude, workload and fatigue among aluminum production factory workers in Yogyakarta. *Jurnal Berita Kedokteran Masyarakat*, 33(04) (2017). <https://journal.ugm.ac.id/bkm/article/view/16865>
2. Binarfika Maghfiroh Nuryaningtyas dan Tri Martiana (2014). Analisis Tingkat Risiko Muskuloskeletal Disorders (MSDs) dengan The Rapid Upper Limbs Assessment (RULA) dan Karakteristik Individu Terhadap Keluhan MSDs. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 03(02), 160 – 169. <http://journal.unair.ac.id/download-fullpapers-k331e290a467full.pdf>
3. Dimi Cindyastira, Syamsiar S. Russeng, Andi Wahyuni (2014). Hubungan Intensitas Getaran Dengan Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada Tenaga Kerja Unit Produksi *Paving Block* CV. Sumber Galian Makassar <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/10572/DIMI%20CINDYA%20STIRA%20K11110264.pdf?se>
4. Dita Puspita, Suroto dan Bina Kurniawan (2017). Analisis Postur Kerja Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Mekanik Bengkel Sepeda Motor X Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*. 05(05). ISSN: 2356-3346.
5. F. Tayyari, PE, CPE, CSP and J.L. Smith, PE, CPE (2003). *Occupational Ergonomics: Principles and Applications*. Kluwer Academic Publishers London.
6. Fenny Moniaga dan Bonny F. Sompie, James A. Timboeleng (2012). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Dari Tinjauan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Perusahaan Kontraktor. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 02(03), ISSN 2087-9334 (143-152).
7. Fina Herlinda Nur, Dyan Roshinta Laksmi Dewi dan Syarifah Nurul Yanti (2016). Hubungan Lama Duduk Saat Jam Kerja Dan Aktivitas Fisik Dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah (Low Back Pain) Pada Karyawan Kantor Terpadu Pontianak Tahun 2014. *Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jfk/article/viewFile/14954/13184>
8. Gurdani Yogisutanti, Hari Kusnanto, Lientje Setyawati dan Yasumasa Otsuka (2013). Kebiasaan Makan Pagi, Lama Tidur Dan Kelelahan Kerja (Fatigue) Pada Dosen.

9. Hal W. Hendrick and Brian M. Kleiner (2002). *Macroergonomics Theory, Methods And Applications*. Lawrence Erlbaum Associates Inc. London.
10. Hari Purnomo, Adnyana Manuaba dan Nyoman Adiputra (2012). Sistem Kerja Dengan Pendekatan Ergonomi Total Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal, Kelelahan Dan Beban Kerja Serta Meningkatkan Produktivitas Pekerja Industri Gerabah Di Kasongan, Bantul. *Indonesia Journal of Biomedical Science*. ISSN: 2085-4773. Universitas Udayana Denpasar.
11. Hendra dan Suwandi Rahardjo (2009). Risiko ergonomi dan keluhan musculoskeletal disorders (MSDs) pada pekerja kelapa sawit. *Prosiding seminar nasional ergonomic IX*, ISBN : 978-979-704-802-0.
12. Hilal Fahmi, Ishardita Pambudi Tama dan Remba Yanuar Efranto (2014). Perbaikan Beban Kerja Fisik dan Mental Pada Pembuatan Keripik Singkong Menggunakan *Quick Exposure Check* dan *National Aeronautics And Space Administration - Task Load Index* (Studi Kasus: UD. Lumba-Lumba, Kecamatan Turen, Kabupaten Malang). *Jurnal rekayasa dan manajemen system industry*, 02(05), 1077-1087.
<http://jrmsi.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jrmsi/article/view/152>
13. I Nyoman Sucipta, Prof. Dr. Ir. (2009). *Agro Ergonomi Dasar-Dasar Ergonomi Di Bidang Pertanian*. Denpasar. Udayana University Press.
14. John Ridley (2008). *Ikhtisar Kesehatan Dan Keselamatan Kerja*. Edisi Ketiga. Penerbit Erlangga. Jakarta.
15. John Ridley (2008). *Ikhtisar Kesehatan Dan Keselamatan Kerja*. Jakarta. Penerbit Erlangga.
16. Kristiawan Basuki (2009). Faktor Risiko Kejadian Low Back Pain Pada Operator Tambang Sebuah Perusahaan Tambang Nickel Di Sulawesi Selatan. *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia* 04 (02).
<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jpki/article/view/2346>
17. Laura Punnett and David H. Wegman (2004). Work-Related Musculoskeletal Disorders: The Epidemiologic Evidence and The Debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. No. 14 PP. 13-23. Elsevier Ltd.
18. Lidia Gaghiwu, Johan Josephus dan Rizald M. Rompas (2016). Analisis Beberapa Faktor Penyebab Kelelahan Kerja Pada Tenaga Kerja Bongkar Muat di Pelabuhan

Samudera Bitung. *Ejournalhealth*, 04 (01) 59 - 70.
<https://ejournalhealth.com/index.php/paradigma/article/view/8/8>

19. Lientje Setyawati Maurits dan Imam Djati Widodo (2008). Faktor dan Penjadualan Shift Kerja. *Jurnal Teknoin* 13 (02), 11 - 22. ISSN: 0853 - 8697.
<http://jurnal.uui.ac.id/index.php/jurnalteknoin/article/download/792/710>
20. Martin Helander (2006). *A Guide To Human Factors And Ergonomics*. New York. CRC Press Taylor & Francis Group.
21. Martin Helander (2006). *A Guide To Human Factors And Ergonomics*. Second Edition. CRC Press Taylor & Francis Group New York.
22. Meily Kurniawidjaja, L. (2012). *Teori dan Aplikasi Kesehatan Kerja*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
23. Meily Kurniawidjaja, L., Edy Purnomo, Nadia Marette dan Ike Pujiriani (2014). Pengendalian Risiko Ergonomi Kasus *Low Back Pain* pada Perawat di Rumah Sakit. *Majalah Kesehatan Bandung*. 46(04): PP. 225–33
24. Nabila Ramadhany Barley dan Budi Aribowo (2015). Perancangan Perbaikan Stasiun Kerja Pemasangan Granito Menggunakan Analisis Metode Plibel Checklist di PT. Louserindo Megah Permai. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2015*, ISSN : 2407–1846 e-ISSN : 2460–8416.
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/508>
25. Rahmaniyah Dwi Astuti dan Bambang Suhardi (2007). Analisis Postur Kerja Manual Material Handling Menggunakan Metode OWAS (Ovako Work Posture Analysis System). *Jurnal Manajemen*, 10(01), ISSN: 0854 - 2279.
<http://jurnalmanajemen.petra.ac.id/index.php/gem/article/view/17587>
26. Risky Hidayat, Listiani Nurul Huda, Poerwanto M.Sc. (2013). Analisis Perancangan Alat Bantu Kerja Operator Angkut Di Stasiun Pemanenan Pada PT Perkebunan X. *Jurnal Teknik Industri USU*, (04)(01).
<https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jti/article/view/8158>
27. Rizal Luthfi Nartadhi dan Hery Suliantoro (2017). Analisis Rula Dalam Menentukan Perbaikan Postur Pelajar Pada Lpk Zig-Zag'93 Untuk Mengurangi Resiko Terjadinya Muskuloskeletal Disorder. *Page Header Logo Industrial Engineering Online Journal*, (06)(02). <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/16497>
28. Singgih Santoso (2015). *Menguasai SPSS 22: From Basic to Expert Skills*. Jakarta. PT Elex Media Komputindo.

29. Siswi Jayanti, M.Sc. Dr., Yuliani Setyaningsih, Skm. M.Kes. dan Annisa Mutiah (2013). Analisis Tingkat Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) Dengan The Briefm Survey Dan Karakteristik Individu Terhadap Keluhan MSDs Pembuat Wajan Di Desa Cepogo Boyolali. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*.
<https://www.neliti.com/publications/18726/analisis-tingkat-risiko-musculoskeletal-disorders-msds-dengan-the-briefm-survey>
30. Sritomo Wignjosoebroto (2006). Ergonomi Studi Gerak Dan Waktu. Surabaya. Penerbit Guna Widya.
31. Suma'mur P.K. (2013). Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes). Jakarta. CV Sagung Seto.
32. Syawal K. Saptaputra dan Prof. Dr. dr. Soebijanto (2014). Analisis faktor penyebab gangguan musculoskeletal pada pekerja di Pabrik feronikel bagian smelting PT Aneka Tambang (Persero) TBK Unit bisnis pertambangan nikel Sulawesi tenggara. *Electronic theses & dissertation (ETD)*, Gajah mada University.
33. Tarwaka, PGDip.Sc., M.Erg. (2014). Ergonomi Industri: Dasar-Dasar Ergonomi dan Implementasi di Tempat Kerja. Surakarta. Harapan Press.
34. Tarwaka, PGDip.Sc., M.Erg. (2014). Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3): Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja. Surakarta. Harapan Press.
35. Tarwaka, PGDip.Sc., M.Erg. (2015). Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Ergonomi (K3E) dalam Perspektif Bisnis. Surakarta. Harapan Press.
36. Tarwaka, Solichul HA. Bakri dan Lilik Sudiajeng (2004). Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas. Surakarta. Uniba Press.
37. Zafir Mohd Makhbul (2010). Analisis Korelasi Faktor Ergonomik dan Stres. *Prosiding Bengkel Pemantauan Dan Pembentangan Output Penyelidikan*, ISBN : 978-983-3198-68-9.
https://www.researchgate.net/profile/Zafir_Mohd_Makhbul/publication/286331446_Analisis_Korelasi_Faktor_Ergonomik_dan_Stres/links/5667e4f908aef42b578786a1/Analisis-Korelasi-Faktor-Ergonomik-dan-Stres.pdf
38. Zammira Mutia Zatadin dan Dr. Iwan Setiawan, Sp.S., M.Kes. (2018). *Hubungan Posisi Duduk dan Lama Duduk Terhadap Kejadian Nyeri Punggung Bawah (NPB) pada Penjahit Sektor Informal di Kecamatan Laweyan Kota Surakarta. Skripsi thesis*.
<http://eprints.ums.ac.id/58136/>
39. Pengendalian Risiko Ergonomi Kasus *Low Back Pain* pada Perawat di Rumah Sakit. *Jurnal Majalah Kesehatan Bandung*. Vol 46 No 4. MKB. Bandung.

40. Rahmaniyah Dwi Astuti (2007). Analisa Pengaruh Aktivitas Kerja Dan Beban Angkat Terhadap Kelelahan Muskuloskeletal. *Jurnal Gema Teknik*. 02(10). Universitas Sebelas Maret Surakarta.
41. Singgih Santoso (2015). *Menguasai SPSS 22: From Basic to Expert Skills*. Penerbit PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
42. Sritomo Wignjosoebroto (2006). *Ergonomi Studi Gerak Dan Waktu*. Edisi Pertama. Penerbit Guna Widya. Surabaya.
43. Suma'mur P.K., MSc., Dr. (2013). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Edisi 2. Penerbit CV Sagung Seto. Jakarta.
44. Tarwaka, PGDip.Sc., M.Erg. (2014). *Ergonomi Industri: Dasar-Dasar Ergonomi dan Implementasi di Tempat Kerja*. Edisi II. Penerbit Harapan Pres. Surakarta.
45. Tarwaka, Solichul HA. Bakri dan Lilik Sudiajeng (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Edisi I. Penerbit Uniba Press. Surakarta.

LAMPIRAN I
KUESIONER DAN UJI STATISTIK
KELUHAN MUSKULOSKELETAL DISORDERS

L.1.1. Hasil Kuesioner Keluhan *Musculoskeletal Disorders*

Tabel Lampiran 1.1. Hasil kuesioner *musculoskeletal disorders*

No	1	2	3	4
	Sakit/kaku di leher bagian atas	Sakit/kaku di leher bagian bawah	Sakit di bahu kiri	Sakit di bahu kanan
1	3	3	1	1
2	2	1	1	1
3	2	2	1	1
4	1	2	2	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	3	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	2	1	2	2
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1
15	1	1	1	1
16	2	1	1	1
17	2	2	1	1
18	2	1	1	1
19	1	1	1	1
20	2	2	1	1
21	1	2	2	2
22	1	1	1	1
23	2	2	2	2
24	1	1	1	2
25	2	2	2	2
26	1	1	2	2

27	1	1	1	1
28	1	2	1	2
29	1	1	1	1
30	1	1	1	1
No	5	6	7	8
	Sakit pada lengan atas kiri	Sakit di punggung	Sakit pada lengan atas kanan	Sakit pada pinggang
1	1	3	1	1
2	1	2	1	1
3	1	2	1	1
4	1	2	1	0
5	1	1	1	1
6	1	1	1	2
7	1	3	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	2
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	2	1	2
13	1	2	1	2
14	1	2	2	2
15	1	2	1	2
16	1	1	1	1
17	1	2	1	2
18	1	2	1	2
19	1	1	1	1
20	1	1	1	1
21	1	1	2	2
22	1	1	1	1
23	2	2	2	2
24	1	1	1	1
25	1	1	1	2
26	1	1	1	1
27	1	1	1	1
28	1	2	2	2
29	1	1	1	1
30	1	1	1	1

No	9	10	11	12
	Sakit pada bokong	Sakit pada pantat	Sakit pada siku kiri	Sakit pada siku kanan
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	2	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	2	2	1	1
15	2	2	1	1
16	1	1	1	1
17	2	2	1	1
18	2	1	1	1
19	1	1	1	1
20	1	1	1	1
21	2	2	1	1
22	1	1	1	1
23	2	1	1	1
24	1	2	1	1
25	1	1	1	1
26	1	1	1	1
27	1	1	1	1
28	2	2	1	1
29	1	1	1	1
30	1	1	1	1
No	13	14	15	16
	Sakit pada lengan bawah kiri	Sakit pada lengan bawah kanan	Sakit pada pergelangan tangan kiri	Sakit pada pergelangan tangan kanan
1	1	1	1	1

2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	2
11	1	1	1	1
12	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1
15	1	1	1	1
16	1	1	1	1
17	1	1	1	1
18	1	1	1	1
19	1	1	1	1
20	1	1	1	1
21	1	1	1	2
22	1	1	1	1
23	2	2	1	1
24	1	1	1	1
25	1	1	1	1
26	1	1	1	1
27	1	1	1	1
28	1	2	1	2
29	1	2	1	1
30	1	1	1	1
No	17	18	19	20
	Sakit pada jari-jari tangan k	Sakit pada paha kanan	Sakit pada paha kiri	Sakit pada lutut kiri
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	2	1	2	1
5	1	1	1	1

6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1
15	1	1	1	1
16	1	1	1	1
17	1	1	1	1
18	1	1	1	1
19	1	1	1	1
20	1	1	1	1
21	2	1	1	1
22	1	1	1	1
23	1	1	1	1
24	1	1	1	1
25	1	1	1	1
26	1	1	1	1
27	1	1	1	1
28	2	1	1	1
29	1	1	1	1
30	1	1	1	1
No	21	22	23	24
	Sakit pada jari-jari tangan kanan	Sakit pada lutut kanan	Sakit pada betis kiri	Sakit pada betis kanan
1	1	1	1	1
2	1	1	2	2
3	1	1	2	2
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1

10	1	1	1	1
11	1	1	2	2
12	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1
15	1	1	1	1
16	1	1	1	1
17	1	1	1	1
18	1	1	1	1
19	1	1	1	1
20	1	1	1	1
21	1	2	1	1
22	1	1	1	1
23	1	1	2	2
24	1	1	1	1
25	1	1	1	1
26	1	1	1	1
27	1	1	1	1
28	2	1	1	1
29	1	1	1	1
30	1	1	1	1
No	25	26	27	28
	Sakit pada pergelangan kaki kiri	Sakit pada pergelangan kaki kanan	Sakit pada jari kaki kiri	Sakit pada jari kaki kanan
1	1	1	1	1
2	1	1	2	2
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	1	1	1

13	1	1	1	1
14	1	1	2	2
15	1	1	1	1
16	2	1	2	1
17	1	1	1	1
18	1	1	1	1
19	1	1	1	1
20	1	1	1	1
21	2	1	2	1
22	1	1	1	1
23	2	2	1	1
24	1	1	1	2
25	1	1	1	1
26	1	1	1	1
27	1	1	1	1
28	2	1	2	1
29	1	1	1	1
30	1	1	1	1

Tabel Lampiran 1.2. Penilaian dengan 4 skala likert

Jenis Keluhan & Skoring			
1	2	3	4
Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sakit Sekali
Tidak ada keluhan/kenyerian pada otot-otot atau tidak ada rasa sakit sama sekali yang dirasakan oleh pekerja selama melakukan pekerjaan.	Dirasakan sedikit adanya keluhan/kenyerian pada bagian otot, tetapi belum mengganggu pekerjaan	Responden merasakan adanya keluhan/kenyerian atau sakit pada bagian otot dan sudah mengganggu pekerjaan, tetapi rasa kengerian segera hilang setelah dilakukan istirahat dari pekerjaan	Responden merasakan keluhan sangat sakit atau sangat nyeri pada bagian otot dan kengerian tidak segera hilang meskipun telah beristirahat yang lama atau bahkan diperlukan obat pereda nyeri otot.

Tabel Lampiran 1.3. Rekapitulasi Hasil Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM)

No	Jenis Keluhan	Jumlah Keluhan & Skoring			
		1	2	3	4
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sakit Sekali
1	Sakit/kaku di leher bagian atas	19	9	2	0
2	Sakit/kaku di leher bagian bawah	21	8	1	0
3	Sakit di bahu kiri	24	6	0	0
4	Sakit di bahu kanan	24	6	0	0
5	Sakit pada lengan atas kiri	29	1	0	0
6	Sakit di punggung	16	12	2	0
7	Sakit pada lengan atas kanan	26	4	0	0
8	Sakit pada pinggang	19	11	0	0
9	Sakit pada bokong	22	8	0	0
10	Sakit pada pantat	23	7	0	0
11	Sakit pada siku kiri	30	0	0	0
12	Sakit pada siku kanan	30	0	0	0
13	Sakit pada lengan bawah kiri	29	1	0	0
14	Sakit pada lengan bawah kanan	27	3	0	0
15	Sakit pada pergelangan tangan kiri	30	0	0	0
16	Sakit pada pergelangan tangan kanan	27	3	0	0
17	Sakit pada jari-jari tangan k	27	3	0	0
18	Sakit pada paha kanan	30	0	0	0
19	Sakit pada paha kiri	29	1	0	0
20	Sakit pada lutut kiri	30	0	0	0
21	Sakit pada jari-jari tangan kanan	29	1	0	0
22	Sakit pada lutut kanan	29	1	0	0
23	Sakit pada betis kiri	26	4	0	0
24	Sakit pada betis kanan	26	4	0	0
25	Sakit pada pergelangan kaki kiri	26	4	0	0
26	Sakit pada pergelangan kaki kanan	29	1	0	0
27	Sakit pada jari kaki kiri	25	5	0	0
28	Sakit pada jari kaki kanan	27	3	0	0

Tabel Lampiran 1.4. Rekapitulasi Keluhan *Nordic Body Map* (NBM)

No	Jenis Keluhan	Sakit	
		Jumlah	Persen (%)
1	Sakit/kaku di leher bagian atas	2	6,7
2	Sakit di punggung	2	6,7
3	Sakit/kaku di leher bagian bawah	1	3,3

Tabel Lampiran 1.5. Tingkat Risiko Sistem Muskuloskeletal Berdasarkan Total Skor Individu

No	Total Skor Keluhan Individu	Tingkat Risiko	Kategori Risiko
1	34	2	Sedang
2	34	2	Sedang
3	33	2	Sedang
4	33	2	Sedang
5	28	2	Sedang
6	29	2	Sedang
7	32	2	Sedang
8	28	2	Sedang
9	29	2	Sedang
10	29	2	Sedang
11	30	2	Sedang
12	33	2	Sedang
13	30	2	Sedang
14	35	2	Sedang
15	32	2	Sedang
16	31	2	Sedang
17	34	2	Sedang
18	32	2	Sedang
19	28	2	Sedang
20	30	2	Sedang
21	40	2	Sedang
22	28	2	Sedang
23	43	3	Tinggi
24	31	2	Sedang
25	33	2	Sedang
26	30	2	Sedang

27	28	2	Sedang
28	41	2	Sedang
29	29	2	Sedang
30	28	2	Sedang

Tabel 1.6. Klasifikasi Subjektivitas Tingkat Risiko Sistem Muskuloskeletal Berdasarkan Total Skor Individu

No	Total Skor Keluhan Muskuloskeletal	Tingkat Risiko	Kategori Risiko	Tindakan Perbaikan
1	0 - 20	1	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
2	21 - 41	2	Sedang	Mungkin diperlukan adanya tindakan dikemudian hari
3	42 - 62	3	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	63 - 84	4	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyuluruh sesegera mungkin

Tabel Lampiran 1.7. Hasil Klasifikasi Subjektivitas

Tingkat Risiko Sistem Muskuloskeletal

Tingkat Risiko	Kategori Risiko	Jumlah	Persen (%)	Tindakan Perbaikan
1	Rendah	0	0	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
2	Sedang	29	97%	Mungkin diperlukan adanya tindakan dikemudian hari
3	Tinggi	1	3%	Diperlukan tindakan segera
4	Sangat Tinggi	0	0	Diperlukan tindakan menyuluruh sesegera mungkin

L.1.2. Hasil Perhitungan Cohran Q Test

A. Faktor Peregangan Otot yang Kelebihan

Tabel Lampiran 1.8. Hasil Perhitungan Cohran Q Test

Faktor Peregangan Otot yang Kelebihan

2.6.	2.8.	2.9.
Apakah dibutuhkan kekuatan atau energi besar selama bekerja?	Apakah pekerja harus mengangkat beban berat?	Apakah pekerja harus mendorong beban selama bekerja?
Pekerjaan_membutuhkan_energiBesar	Mengangkat_beban_berat	Mendorong_menarik_beban
2	2	1
2	1	1
2	1	1
2	2	1

2	1	1
2	2	2
2	1	1
2	1	1
2	1	2
2	1	1
2	1	1
1	1	1
1	1	1
2	1	1
1	1	1
2	2	2
2	1	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1

Hypothesis Test Summary

Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
The distributions of Pekerjaan_membutuhkan_energi Besar, Mengangkat_beban_berat and Mendorong_menarik_beban are the same.	Related-Samples Cochran's Q Test	.000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

	Value	
	1	2
Pekerjaan_membutuhkan_energiBesar	7	14
Mengangkat_beban_berat	17	4
Mendorong_menarik_beban	18	3

N	21
Cochran's Q	18.500 ^a
df	2
Asymp. Sig.	.000

a. 2 is treated as a success.

Persyaratan Cochran's Q Test

Statistic Hitung < Statistic Table	Keputusan: H0 DITERIMA
Asymp.Sig > Probabilitas	

ANALISIS

Hipotesis

Hipotesis untuk kasus ini:

1. Ho: Peregangan otot yang berlebihan (faktor beban berat) yang meliputi: pekerjaan yang membutuhkan energi besar, mengangkat beban yang berat dan pekerjaan mendorong atau menarik beban merupakan faktor penyebab terjadinya muskuluskeletal.
2. Hi: Tidak semua Peregangan otot yang berlebihan (faktor beban berat) yang meliputi: pekerjaan yang membutuhkan energi besar, mengangkat beban yang berat dan pekerjaan mendorong atau menarik beban merupakan faktor penyebab terjadinya muskuluskeletal.

Pengambilan Keputusan

1. Dengan membandingkan Statistik Hitung dengan Statistik Tabel

- Jika Statistik Hitung < Statistik Tabel, maka Ho diterima
- Jika Statistik Hitung > Statistik Tabel, maka Ho ditolak

Mendapatkan Statistik Hitung

Dari table output diatas terlihat bahwa statistic hitung Chi-Square Cochran adalah 18.5

Mendapatkan Statistik Tabel

Disini digunakan table Chi-square Distribution Table sebagai pembanding.

Dengan melihat table Chi-square Distribution Table, untuk df (derajat kebebasan) 2 dan tingkat signifikansi (α) = 5%, maka didapat statistic table = 5,99

Keputusan:

Karena statistic hitung > statistic table (18.5 > 5.99), maka **H0 ditolak**

2. Berdasarkan Probabilitas

- Jika probabilitas > 0,05, maka H0 diterima
- Jika probabilitas < 0,05, maka H0 ditolak

Keputusan:

Terlihat bahwa pada kolom *Asymp. Sig/asymptotic significance* adalah 0.00 atau **probabilitas dibawah 0,05** ($0.00 < 0,05$). Maka **H0 ditolak** atau pekerja membutuhkan energi besar, mengangkat beban yang berat, mendorong dan menarik beban selama bekerja tidak membutuhkan peregangan otot yang berlebihan dan bukan penyebab risiko *musculoskeletal disorders*.

Pekerjaan mengangkat beban berat sebesar 19% dan mendorong atau menarik beban sebesar 14%.

B. Aktivitas Berulang (Faktor Frekuensi)

Tabel Lampiran 1.9. Hasil Perhitungan Cochran Q Test Aktivitas Berulang

2.5. Apakah ada pekerjaan yang sangat berulang-ulang?	2.7. Apakah pekerjaan dilakukan dengan cepat?
Pekerjaan_berulang_ulang	Pekerjaan_membutuhkan_kecepatan
1	1
2	1
2	1
2	2
2	1
2	2
2	1
1	2
2	2
2	1
2	1
2	2
1	1
2	2
2	2
2	2
2	2
1	1
2	2
1	1
2	2

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distributions of different values across Pekerjaan_berulang_ulang and Pekerjaan_membutuhkan_kecepatan are equally likely.	Related-Samples McNemar Test	.125 ¹	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

¹Exact significance is displayed for this test.

Frequencies		
	Value	
	1	2
Pekerjaan_berulang_ulang	5	16
Pekerjaan_membutuhkan_kecepatan	10	11

Test Statistics	
N	21
Cochran's Q	3.571 ^a
df	1
Asymp. Sig.	.125

a. 1 is treated as a success.

ANALISIS

Hipotesis

Hipotesis untuk kasus ini:

- A. H₀: Aktivitas berulang (faktor frekuensi) yang meliputi: Pekerjaan yang dilakukan secara berulang-ulang dan Pekerjaan yang membutuhkan kecepatan merupakan faktor penyebab terjadinya muskuluskeletal.
- B. H_i: Tidak semua Aktivitas berulang (faktor frekuensi) yang meliputi: Pekerjaan yang dilakukan secara berulang-ulang dan Pekerjaan yang membutuhkan kecepatan merupakan faktor penyebab terjadinya muskuluskeletal.

Berdasarkan Probabilitas

- Jika probabilitas > 0,05, maka H₀ diterima
- Jika probabilitas < 0,05, maka H₀ ditolak

Keputusan:

Terlihat bahwa pada kolom Asymp. Sig/*asymptotic significance* adalah 0.125 atau **probabilitas diatas 0,05** ($0.125 > 0,05$). Maka **H0 diterima** atau pekerja melakukan pekerjaan secara berulang-ulang dan membutuhkan kecepatan selama bekerja merupakan aktivitas berulang yang menyebabkan risiko terjadinya *musculoskeletal disorders*.

C. Sikap Kerja Tidak Alamiah (Faktor Postur Janggal)

Tabel Lampiran 1.10. Hasil perhitungan Cochran Q Test sikap kerja tidak alamiah

2.1.	2.2.	2.3.	2.4.	2.11.	2.26.
Apakah postur pekerja tidak alamiah (postur janggal) selama bekerja? (membungkuk / membungkuk leher, membungkuk kembali, peregangan lengan, dll)	Apakah pekerja menjangkau tinggi atau memutar badan dalam bekerja?	Apakah pekerja menekan hasil produksi?	Apakah pekerja berdiri selama bekerja?	Apakah pekerja harus membungkuk dibawah lutut untuk mengambil peralatan?	Apakah penggunaan kontrol / peralatan membutuhkan postur janggal?
Postur_janggal_selama_bekerja	Badan_memutar_dan_menjangkau	Bekerja_diruang_bertekanan	Pekerja_berdiri_seharian	Membungkuk_dibawah_lutut	Postur_janggal_penggunaan_peralatan
2	2	1	2	1	1
1	1	2	2	1	1
1	2	1	1	1	1
2	2	2	2	1	1
1	2	1	1	2	1
1	1	2	1	2	1
1	1	1	1	1	1
2	1	2	1	2	2
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1
1	1	2	1	1	1
1	2	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	2

1	2	1	1	1	1
1	2	2	2	2	1
1	2	1	1	1	2
2	1	2	1	1	2
1	2	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1

Hypothesis Test Summary

Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1 The distributions of Postur_janggal_selama_bekerja, Badan_memutar_dan_menjangkau, Bekerja_diruang_bertekanan, Pekerja_berdiri_seharian, Membungkuk_dibawah_lutut and Postur_janggal_penggunaan_peralatan are the same.	Related-Samples Cochran's Q Test	.105	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

Frequencies		
	Value	
	1	2
Postur_janggal_selama_bekerja	17	4
Badan_memutar_dan_menjangkau	12	9
Bekerja_diruang_bertekanan	12	9
Pekerja_berdiri_seharian	17	4
Membungkuk_dibawah_lutut	17	4
Postur_janggal_penggunaan_peralatan	17	4

Persyaratan Cochran's Q Test

Statistic Hitung < Statistic Table	Keputusan: H0 DITERIMA
Asymp.Sig > Probabilitas	

ANALISIS

Hipotesis

Hipotesis untuk kasus ini:

1. H₀: Sikap kerja tidak alamiah (faktor postur janggal) yang meliputi: Postur janggal selama bekerja, menjangkau pada ketinggian dan badan memutar saat bekerja, melakukan penekanan peralatan, berdiri selama bekerja, membungkuk dibawah sampai dibawah lutut dan postur janggal selama mengoperasikan peralatan merupakan faktor penyebab terjadinya muskuluskeletal.
2. H_i: Tidak semua Sikap kerja tidak alamiah (faktor postur janggal) yang meliputi: Postur janggal selama bekerja, menjangkau pada ketinggian dan badan memutar saat bekerja, melakukan penekanan peralatan, berdiri selama bekerja, membungkuk dibawah sampai dibawah lutut dan postur janggal selama mengoperasikan peralatan merupakan faktor penyebab terjadinya muskuluskeletal.

Pengambilan Keputusan

1. Dengan membandingkan Statistik Hitung dengan Statistik Tabel

- Jika Statistik Hitung < Statistik Tabel, maka H₀ diterima
- Jika Statistik Hitung > Statistik Tabel, maka H₀ ditolak

Mendapatkan Statistik Hitung: Dari table output diatas terlihat bahwa statistic hitung Chi-Square Cochran adalah 9.091

Mendapatkan Statistik Tabel

Disini digunakan table Chi-square Distribution Table sebagai pembanding.

Dengan melihat table Chi-square Distribution Table, untuk df (derajat kebebasan) 5 dan tingkat signifikansi (α) = 5%, maka didapat statistic table = 11.57

Keputusan

Karena statistic hitung < statistic table (**9.091 < 11.57**), maka **H₀ diterima**

2. Berdasarkan Probabilitas

- Jika probabilitas > 0,05, maka H₀ diterima
- Jika probabilitas < 0,05, maka H₀ ditolak

Keputusan:

Terlihat bahwa pada kolom Asymp. Sig/asymptotic significance adalah 0.105 atau **probabilitas diatas 0,05 (0.105 > 0,05)**. Maka **H₀ diterima** atau sikap kerja: postur janggal, menjangkau, badan memutar, menekan dan membungkuk merupakan sikap kerja tidak alamiah selama bekerja yang merupakan penyebab resiko *musculoskeletal disorders*.

D. Faktor Sekunder (Tekanan – Getaran – Mikroklimat)

Tabel Lampiran 1.11. Hasil perhitungan Cochran Q Test Faktor Sekunder

2.3.	2.30.	4.3.	4.5.
Apakah pekerja menekan hasil produksi?	Adalah pekerja menggunakan peralatan yang bergetar?	Apakah didekat stasiun kerja terdapat sumber panas?	Apakah pekerja bekerja didalam ruangan bersuhu dingin?
Menekan_hasil_produksi	Penggunaan_Peralatan_yangBergetar	Sumber_panas_dekat_tempat_kerja	Bekerja_dilokasi_dingin
1	1	2	1
2	1	2	1
1	1	2	1
2	2	2	2
1	2	2	1
2	2	2	2
1	2	2	1
2	2	2	1
1	2	2	2
1	1	2	2
2	1	2	2
2	1	2	1
1	1	1	1
1	2	2	2
1	1	1	2
2	1	2	1
1	2	2	1
2	1	2	1
2	2	2	2
1	1	1	1
1	2	1	1

Hypothesis Test Summary			
Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1 The distributions of Menekan_hasil_produksi, Penggunaan_Peralatan_yang Bergetar, Sumber_panas_dekat_tempat_kerja and Bekerja_dilokasi_dingin are the same.	Related-Samples Cochran's Q Test	.013	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

Frequencies		
	Value	
	1	2
Menekan_hasil_produksi	12	9
Penggunaan_Peralatan_yangBergetar	11	10
Sumber_panas_dekat_tempat_kerja	4	17
Bekerja_dilokasi_dingin	13	8

Keterangan: 1) Tidak Setuju 2) Setuju

Test Statistics	
N	21
Cochran's Q	10.714 ^a
df	3
Asymp. Sig.	.013
a. 1 is treated as a success.	

Persyaratan Cochran's Q Test

Statistic Hitung < Statistic Table	Keputusan: H0 DITERIMA
Asymp.Sig > Probabilitas	

ANALISIS

Hipotesis

Hipotesis untuk kasus ini:

1. H0: Faktor penyebab sekunder (Tekanan, Getaran, Mikroklimat) yang meliputi: pekerja menekan pada tombol control, penggunaan peralatan yang bergetar, sumber panas berdekatan dengan tempat bekerja dan lokasi kerja bersuhu dingin merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya muskuluskeletal.
2. Hi: Faktor penyebab sekunder (Tekanan, Getaran, Mikroklimat) yang meliputi: pekerja menekan pada tombol control, penggunaan peralatan yang bergetar, sumber panas berdekatan dengan tempat bekerja dan lokasi kerja bersuhu dingin tidak termasuk salah satu faktor penyebab terjadinya muskuluskeletal

Pengambilan Keputusan

1. Dengan membandingkan Statistik Hitung dengan Statistik Tabel

- Jika Statistik Hitung < Statistik Tabel, maka Ho diterima
- Jika Statistik Hitung > Statistik Tabel, maka Ho ditolak

Mendapatkan Statistik Hitung

Dari table output diatas terlihat bahwa statistic hitung Chi-Square Cochran adalah **10.714**

Mendapatkan Statistik Tabel

Disini digunakan table Chi-square Distribution Table sebagai pembanding. Dengan melihat table Chi-square Distribution Table, untuk df (derajat kebebasan) 5 dan tingkat signifikansi (α) = 5%, maka didapat statistic table = **7.81**

Keputusan

Karena statistic hitung > statistic table (**10.714 > 7.81**), maka **H0 ditolak**

2. Berdasarkan Probabilitas

- Jika probabilitas > 0,05, maka H0 diterima
- Jika probabilitas < 0,05, maka H0 ditolak

Keputusan:

Terlihat bahwa pada kolom Asymp. Sig/asymptotic significance adalah 0.013 atau **probabilitas dibawah 0,05 (0.013 < 0.05)**. Maka **H0 ditolak** atau kegiatan: menekan pada tombol control, menggunakan peralatan bergetar, berdekatan dengan sumber panas dan ruangan bersuhu dingin selama bekerja bukan termasuk faktor sekunder penyebab risiko *musculoskeletal disorders*. Hasil survey menunjukkan: 43% pengoperasian peralatan pembangkit cukup dengan menekan tombol *mouse*; 48% operasional peralatan pembangkit menghasilkan getaran contoh pompa dan kompresor; 81% area kerja berdekatan dengan *boiler* atau *heat recovery steam generator* yang menghasilkan *steam*; 38% bekerja diruang ber-AC. Sehingga faktor sekunder bukan penyebab risiko *musculoskeletal disorders*.

LEMBAR KERJA KUESIONER INDIVIDU NORDIC BODY MAP

Data responden

1. Nama :
2. Usia (tahun) :
3. Jenis Kelamin :
4. Lama bekerja :

Petunjuk pengisian :

1. Mohon anda mengisi sesuai dengan keluhan anda saat ini
2. Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberikan tanda cek (√) pada jawaban yang anda pilih
3. Isilah pertanyaan sesuai dengan kondisi anda saat ini

Keterangan :

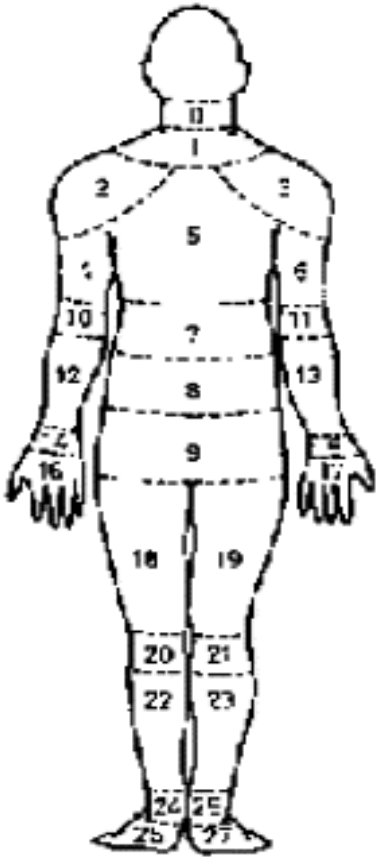
Skor 1 : Tidak ada keluhan sama sekali

Skor 2 : Sedikit ada keluhan nyeri (agak sakit)

Skor 3 : Ada keluhan nyeri (sakit)

Skor 4 : Keluhan sangat nyeri (sangat sakit)

LEMBAR KERJA KUESIONER INDIVIDU NORDIC BODY MAP

Otot Skeletal		Skoring				NBM
		1	2	3	4	
0	Leher					
1	Tengkuk					
2	Bahu Kiri					
3	Bahu Kanan					
4	Lengan Atas Kiri					
5	Punggung					
6	Lengan atas kanan					
7	Pinggang					
8	Pinggul					
9	Pantat					
10	Siku Kiri					
11	Siku Kanan					
12	Lengan bawah kiri					
13	Lengan bawah kanan					
14	Pergelangan tangan Kiri					
15	Pergelangan tangan kanan					
16	Tangan Kiri					
17	Tangan Kanan					
18	Paha Kiri					
19	Paha Kanan					
20	Lutut Kiri					
21	Lutut Kanan					
22	Betis Kiri					
23	Betis Kanan					
24	Pergelangan kaki kiri					
25	Pergelangan Kaki kanan					
26	Kaki kiri					
27	Kaki kanan					

Total Skor :

Chi-square Distribution Table

d.f.	.995	.99	.975	.95	.9	.1	.05	.025	.01
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	2.71	3.84	5.02	6.63
2	0.01	0.02	0.05	0.10	0.21	4.61	5.99	7.38	9.21
3	0.07	0.11	0.22	0.35	0.58	6.25	7.81	9.35	11.34
4	0.21	0.30	0.48	0.71	1.06	7.78	9.49	11.14	13.28
5	0.41	0.55	0.83	1.15	1.61	9.24	11.07	12.83	15.09
6	0.68	0.87	1.24	1.64	2.20	10.64	12.59	14.45	16.81
7	0.99	1.24	1.69	2.17	2.83	12.02	14.07	16.01	18.48
8	1.34	1.65	2.18	2.73	3.49	13.36	15.51	17.53	20.09
9	1.73	2.09	2.70	3.33	4.17	14.68	16.92	19.02	21.67
10	2.16	2.56	3.25	3.94	4.87	15.99	18.31	20.48	23.21
11	2.60	3.05	3.82	4.57	5.58	17.28	19.68	21.92	24.72
12	3.07	3.57	4.40	5.23	6.30	18.55	21.03	23.34	26.22
13	3.57	4.11	5.01	5.89	7.04	19.81	22.36	24.74	27.69
14	4.07	4.66	5.63	6.57	7.79	21.06	23.68	26.12	29.14
15	4.60	5.23	6.26	7.26	8.55	22.31	25.00	27.49	30.58
16	5.14	5.81	6.91	7.96	9.31	23.54	26.30	28.85	32.00
17	5.70	6.41	7.56	8.67	10.09	24.77	27.59	30.19	33.41
18	6.26	7.01	8.23	9.39	10.86	25.99	28.87	31.53	34.81
19	6.84	7.63	8.91	10.12	11.65	27.20	30.14	32.85	36.19
20	7.43	8.26	9.59	10.85	12.44	28.41	31.41	34.17	37.57
22	8.64	9.54	10.98	12.34	14.04	30.81	33.92	36.78	40.29
24	9.89	10.86	12.40	13.85	15.66	33.20	36.42	39.36	42.98
26	11.16	12.20	13.84	15.38	17.29	35.56	38.89	41.92	45.64
28	12.46	13.56	15.31	16.93	18.94	37.92	41.34	44.46	48.28
30	13.79	14.95	16.79	18.49	20.60	40.26	43.77	46.98	50.89
32	15.13	16.36	18.29	20.07	22.27	42.58	46.19	49.48	53.49
34	16.50	17.79	19.81	21.66	23.95	44.90	48.60	51.97	56.06
38	19.29	20.69	22.88	24.88	27.34	49.51	53.38	56.90	61.16
42	22.14	23.65	26.00	28.14	30.77	54.09	58.12	61.78	66.21
46	25.04	26.66	29.16	31.44	34.22	58.64	62.83	66.62	71.20
50	27.99	29.71	32.36	34.76	37.69	63.17	67.50	71.42	76.15
55	31.73	33.57	36.40	38.96	42.06	68.80	73.31	77.38	82.29
60	35.53	37.48	40.48	43.19	46.46	74.40	79.08	83.30	88.38
65	39.38	41.44	44.60	47.45	50.88	79.97	84.82	89.18	94.42
70	43.28	45.44	48.76	51.74	55.33	85.53	90.53	95.02	100.43
75	47.21	49.48	52.94	56.05	59.79	91.06	96.22	100.84	106.39
80	51.17	53.54	57.15	60.39	64.28	96.58	101.88	106.63	112.33
85	55.17	57.63	61.39	64.75	68.78	102.08	107.52	112.39	118.24
90	59.20	61.75	65.65	69.13	73.29	107.57	113.15	118.14	124.12
95	63.25	65.90	69.92	73.52	77.82	113.04	118.75	123.86	129.97
100	67.33	70.06	74.22	77.93	82.36	118.50	124.34	129.56	135.81

LAMPIRAN II
KUESIONER DAN UJI STATISTIK
STRES KERJA

L.2.1. Kuesioner Stres Kerja

Tabel Lampiran 2.1. Hasil kuesioner stres kerja

No	1	2	3
	Saya sangat jelas terhadap apa yang saya harapkan di tempat kerja	Saya dapat memutuskan pada saat saya mau beristirahat	Perbedaan antara group kerja di tempat saya kerja sangat sulit untuk dikombinasikan
1	5	4	5
2	4	4	3
3	5	5	3
4	4	4	3
5	5	4	4
6	3	4	3
7	3	4	4
8	5	5	1
9	5	5	5
10	3	4	4
11	4	4	3
12	2	3	2
13	5	3	3
14	5	5	4
15	3	4	3
16	4	4	4
17	4	3	4
18	4	4	2
19	4	5	2
20	4	4	3
21	5	5	3
22	4	4	3
23	4	2	4
24	5	5	5
25	2	4	1

26	4	3	3
27	2	4	3
28	2	3	3
29	5	4	3
30	4	3	3
No	4	5	6
	Saya tahu bagaimana cara menyelesaikan pekerjaan dengan baik	Saya mendapatkan perlakuan yang kurang baik di tempat kerja	Saya tidak dapat menyelesaikan pekerjaan berdasarkan deadline yang telah ditetapkan
1	5	5	4
2	4	4	4
3	5	4	4
4	5	4	4
5	5	5	5
6	4	4	4
7	3	4	3
8	5	1	1
9	5	4	5
10	4	4	4
11	4	4	4
12	4	5	3
13	5	4	4
14	4	5	4
15	5	4	4
16	4	5	4
17	4	5	4
18	4	4	5
19	5	5	4
20	4	3	2
21	4	4	4
22	4	4	4
23	5	5	4
24	4	4	4
25	4	4	4
26	4	4	4
27	4	5	4
28	3	3	3

29	4	5	4
30	3	4	4
No	7	8	9
	Jika saya mendapatkan kesulitan pekerjaan, maka rekan kerja saya akan membantunya	Saya diberikan umpan balik yang positif pada pekerjaan yang saya kerjakan	Saya harus bekerja dengan sangat intensif
1	5	4	4
2	4	4	3
3	4	3	2
4	4	4	2
5	4	4	2
6	4	3	2
7	4	4	2
8	5	5	1
9	4	3	1
10	4	3	2
11	4	4	2
12	5	4	3
13	3	4	2
14	5	5	1
15	4	4	3
16	3	3	3
17	4	4	2
18	4	4	1
19	4	4	3
20	4	4	3
21	4	4	1
22	4	4	2
23	4	1	2
24	5	4	2
25	3	5	1
26	4	4	2
27	5	3	3
28	3	3	2
29	2	4	1
30	4	2	2
No	10	11	12

	Saya dapat mengontrol kecepatan irama kerja	Saya sangat jelas terhadap tugas dan tanggung jawab pekerjaan saya	Saya mengabaikan beberapa tugas karena terlalu banyak pekerjaan yang harus saya lakukan
1	4	4	4
2	3	3	4
3	4	5	4
4	3	5	4
5	5	5	5
6	4	4	4
7	3	3	2
8	5	5	1
9	5	5	4
10	3	5	4
11	3	4	4
12	2	2	3
13	4	4	4
14	5	5	4
15	4	5	3
16	4	4	4
17	4	4	3
18	4	4	4
19	5	5	5
20	3	4	2
21	4	4	3
22	4	4	4
23	3	4	3
24	5	3	4
25	5	4	3
26	4	4	4
27	4	4	2
28	3	3	3
29	4	5	4
30	4	4	3
No	13	14	15
	Saya dapat mengetahui dengan jelas tentang apa yang menjadi sasaran dan tujuan perusahaan	Terdapat friksi atau gesekan diantara rekan kerja di tempat kerja saya	Saya mempunyai pilihan untuk memutuskan bagaimana saya harus bekerja
1	5	2	4

2	3	4	4
3	5	3	4
4	4	4	5
5	4	5	4
6	3	3	4
7	3	4	3
8	5	1	5
9	5	4	4
10	3	4	4
11	5	4	4
12	2	3	3
13	4	3	5
14	4	5	4
15	4	4	3
16	4	4	4
17	4	5	4
18	3	4	3
19	4	3	5
20	4	4	4
21	4	3	4
22	4	3	4
23	2	4	3
24	5	4	4
25	2	5	4
26	4	4	4
27	3	3	4
28	3	4	3
29	5	5	4
30	2	4	4
	16	17	18
No	Saya tidak dapat beristirahat secara cukup	Saya memahami bagaimana menyesuaikan pekerjaan kedalam tujuan organisasi kerja secara keseluruhan	Saya mendapatkan tekanan untuk bekerja dalam waktu yang lama
1	2	4	1
2	4	3	5
3	3	4	3

4	2	3	5
5	4	4	5
6	3	4	4
7	2	3	3
8	1	5	1
9	2	5	4
10	3	3	4
11	4	4	4
12	2	3	3
13	4	3	3
14	3	4	3
15	4	3	3
16	4	4	4
17	2	4	3
18	3	4	4
19	4	5	5
20	4	4	4
21	3	5	3
22	3	4	2
23	5	2	5
24	4	4	4
25	2	4	5
26	4	4	4
27	4	4	4
28	3	3	3
29	4	5	5
30	4	2	3
	19	20	21
No	Saya mempunyai pilihan untuk memutuskan apa yang harus saya kerjakan	Saya harus bekerja dengan sangat cepat	Saya mendapatkan gertakan di tempat kerja
1	4	5	1
2	4	3	5
3	4	3	3
4	4	2	5
5	4	4	5
6	3	3	4
7	3	2	4

8	5	1	1
9	5	2	5
10	4	2	4
11	4	4	4
12	3	3	3
13	5	4	5
14	4	1	5
15	4	1	4
16	4	3	5
17	3	2	4
18	3	2	4
19	5	2	5
20	4	2	4
21	5	1	3
22	4	2	4
23	5	2	5
24	5	2	5
25	4	3	5
26	4	2	5
27	3	3	4
28	3	3	4
29	4	2	5
30	3	2	5
No	22	23	24
	Saya mendapatkan tekanan waktu yang tidak realitis	Saya dapat menyampaikan kepada manajer untuk membantu saya dalam penyelesaian masalah pekerjaan	Saya mendapatkan bantuan dan dukungan dari rekan kerja tentang apa yang saya perlukan
1	2	5	4
2	5	3	3
3	3	4	4
4	5	3	3
5	4	4	4
6	4	4	4
7	4	3	4
8	1	5	5
9	4	5	5

10	4	2	4
11	4	3	4
12	2	4	4
13	4	3	4
14	5	3	5
15	4	3	4
16	4	2	3
17	4	3	4
18	4	3	4
19	3	5	4
20	4	4	4
21	3	4	4
22	4	4	4
23	5	3	4
24	5	3	4
25	4	1	4
26	3	3	4
27	3	4	4
28	3	2	3
29	4	1	3
30	4	2	4
No	25	26	27
	Saya mendapatkan kemudahan dalam pekerjaan yang saya lakukan	Saya mempunyai kesempatan yang cukup untuk bertanya kepada manajer tentang perubahan kerja	Saya mendapatkan perhatian yang baik di tempat kerja dari rekan kerja
1	4	4	4
2	4	3	4
3	4	4	3
4	4	4	4
5	4	4	4
6	3	4	4
7	3	4	4
8	5	5	5
9	5	5	4
10	4	2	3
11	4	3	4

12	4	3	4
13	4	3	4
14	4	4	4
15	3	3	4
16	4	4	4
17	4	4	4
18	3	3	5
19	5	4	4
20	4	4	4
21	4	4	4
22	4	4	4
23	5	1	4
24	5	4	5
25	2	1	3
26	4	3	3
27	4	4	4
28	3	2	2
29	4	2	5
30	4	2	3
No	28	29	30
	Karyawan selalu dapat berkonsultasi tentang setiap adanya perubahan kerja	Saya dapat berbicara dengan manajer tentang segala sesuatu yang dapat mengganggu pekerjaan	Waktu kerja saya sangat fleksibel
1	4	5	3
2	3	3	4
3	4	3	4
4	4	3	3
5	4	4	4
6	4	4	4
7	4	2	3
8	5	5	5
9	5	5	3
10	3	2	3
11	4	4	3
12	3	3	2
13	4	4	2
14	4	5	5

15	3	3	3
16	4	4	3
17	4	4	4
18	3	3	1
19	5	5	4
20	4	4	4
21	4	4	3
22	4	4	3
23	2	3	4
24	4	3	3
25	1	1	4
26	3	3	2
27	3	4	3
28	2	2	3
29	5	2	4
30	2	2	3
No	31	32	33
	Rekan kerja saya selalu mau mendengarkan keluhan saya tentang masalah pekerjaan	Jika terdapat perubahan system kerja, saya dapat mengetahui secara jelas tentang bagaimana perubahan tersebut dilakukan	Saya mendapatkan dukungan secara baik dari rekan kerja dan manajer
1	3	4	4
2	4	3	4
3	3	3	3
4	3	4	5
5	4	4	4
6	4	3	4
7	4	3	3
8	5	5	5
9	4	5	4
10	3	3	4
11	4	4	4
12	3	2	3
13	4	3	5
14	4	4	4
15	3	4	3
16	3	4	4

17	3	3	4
18	3	3	4
19	3	4	4
20	4	4	4
21	4	4	5
22	4	4	4
23	3	4	5
24	5	4	4
25	4	1	4
26	4	2	4
27	3	3	3
28	3	2	2
29	3	5	5
30	2	2	2
No	34		35
	Hubungan individu tidak berjalan dengan semestinya di tempat kerja		Jajaran manajer selalu memperhatikan saya di tempat kerja
1	5		5
2	4		2
3	3		3
4	4		5
5	4		4
6	4		3
7	3		4
8	2		4
9	5		4
10	2		2
11	2		4
12	3		4
13	4		3
14	5		5
15	3		3
16	4		4
17	4		3
18	3		3
19	5		4
20	4		4

21	4	4
22	4	4
23	5	2
24	4	4
25	1	3
26	4	3
27	3	3
28	3	2
29	5	4
30	4	1

Tabel Lampiran 2.2. Rekapitulasi hasil responden stress kerja

No	Daftar Pertanyaan Survey Stres Akibat Kerja	Jawaban				
		Tidak Pernah	Jarang	Agak Sering	Sering	Selalu
1	Saya sangat jelas terhadap apa yang saya harapkan di tempat kerja	0	4	4	12	10
2	Saya dapat memutuskan pada saat saya mau beristirahat	0	1	6	16	7
3	Perbedaan antara group kerja di tempat saya kerja sangat sulit untuk dikombinasikan	3	6	15	4	2
4	Saya tahu bagaimana cara menyelesaikan pekerjaan dengan baik	0	0	3	17	10
5	Saya mendapatkan perlakuan yang kurang baik di tempat kerja	7	12	2	5	4
6	Saya tidak dapat menyelesaikan pekerjaan berdasarkan deadline yang telah ditetapkan	3	14	3	9	1
7	Jika saya mendapatkan kesulitan pekerjaan, maka rekan kerja saya akan membantunya	0	1	4	19	6
8	Saya diberikan umpan balik yang positif pada pekerjaan yang saya kerjakan	1	1	7	18	3
9	Saya harus bekerja dengan sangat intensif	2	7	7	9	5
10	Saya dapat mengontrol kecepatan irama kerja	0	1	8	14	7
11	Saya sangat jelas terhadap tugas dan tanggung jawab pekerjaan saya	0	1	4	15	10
12	Saya mengabaikan beberapa tugas karena terlalu banyak pekerjaan yang harus saya lakukan	2	13	8	6	1
13	Saya dapat mengetahui dengan jelas tentang apa yang menjadi sasaran dan tujuan perusahaan	0	4	7	12	7
14	Terdapat friksi atau gesekan diantara rekan kerja di tempat kerja saya	3	10	8	6	3
15	Saya mempunyai pilihan untuk memutuskan bagaimana saya harus bekerja	0	0	6	20	4

16	Saya tidak dapat beristirahat secara cukup	0	9	8	11	2
17	Saya memahami bagaimana menyesuaikan pekerjaan kedalam tujuan organisasi kerja secara keseluruhan	0	2	8	15	5
18	Saya mendapatkan tekanan untuk bekerja dalam waktu yang lama	4	8	10	3	5
19	Saya mempunyai pilihan untuk memutuskan apa yang harus saya kerjakan	0	0	8	15	7
20	Saya harus bekerja dengan sangat cepat	1	9	8	8	4
21	Saya mendapatkan gertakan di tempat kerja	8	8	3	3	8
22	Saya mendapatkan tekanan waktu yang tidak realitis	3	12	6	6	3
23	Saya dapat menyampaikan kepada manajer untuk membantu saya dalam penyelesaian masalah pekerjaan	2	4	12	8	4
24	Saya mendapatkan bantuan dan dukungan dari rekan kerja tentang apa yang saya perlukan	0	0	5	22	3
25	Saya mendapatkan kemudahan dalam pekerjaan yang saya lakukan	0	1	5	19	5
26	Saya mempunyai kesempatan yang cukup untuk bertanya kepada manajer tentang perubahan kerja	2	4	7	15	2
27	Saya mendapatkan perhatian yang baik di tempat kerja dari rekan kerja	0	1	5	20	4
28	Karyawan selalu dapat berkonsultasi tentang setiap adanya perubahan kerja	1	3	7	15	4
29	Saya dapat berbicara dengan manajer tentang segala sesuatu yang dapat mengganggu pekerjaan	1	5	9	10	5
30	Waktu kerja saya sangat fleksibel	1	3	14	10	2
31	Rekan kerja saya selalu mau mendengarkan keluhan saya tentang masalah pekerjaan	0	1	14	13	2
32	Jika terdapat perubahan system kerja, saya dapat mengetahui secara jelas tentang bagaimana perubahan tersebut dilakukan	1	4	9	13	3
33	Saya mendapatkan dukungan secara baik dari rekan kerja dan manajer	0	2	5	17	6
34	Hubungan individu tidak berjalan dengan semestinya di tempat kerja	5	9	7	7	2
35	Jajaran manajer selalu memperhatikan saya di tempat kerja	1	4	9	13	3

Tabel Lampiran 2.3. Hasil Tingkat Risiko Stres Akibat Kerja Berdasarkan Total Skor Individu

No.	Total Skor Stres Individu	Tingkat Risiko Stres	Kategori Stres
1	137	2	Sedang
2	128	2	Sedang
3	128	2	Sedang

4	134	2	Sedang
5	148	1	Rendah
6	127	2	Sedang
7	114	2	Sedang
8	127	2	Sedang
9	150	1	Rendah
10	116	2	Sedang
11	132	2	Sedang
12	107	2	Sedang
13	132	2	Sedang
14	146	1	Rendah
15	122	2	Sedang
16	133	2	Sedang
17	128	2	Sedang
18	119	2	Sedang
19	148	1	Rendah
20	130	2	Sedang
21	131	2	Sedang
22	130	2	Sedang
23	124	2	Sedang
24	144	1	Rendah
25	108	2	Sedang
26	124	2	Sedang
27	123	2	Sedang
28	97	3	Tinggi
29	136	2	Sedang
30	106	2	Sedang

Tabel Lampiran 2.4. Klasifikasi Tingkat Risiko Stres Akibat Kerja
Berdasarkan Total Skor Individu

No.	Total Skor Stres Individu	Tingkat Risiko Stres	Kategori Stres	Tindakan Perbaikan
1	140 - 175	1	Rendah	Belum diperlukan adanya kontrol untuk perbaikan
2	105 - 139	2	Sedang	Diperlukan kontrol terhadap gejala stres dikemudian hari
3	70 - 104	3	Tinggi	Diperlukan kontrol terhadap stres di tempat kerja segera
4	35 - 69	4	Sangat Tinggi	Diperlukan kontrol terhadap stres secara menyeluruh sesegera mungkin

Tabel Lampiran 2.5. Klasifikasi Tingkat Risiko Stres Akibat Kerja
Berdasarkan Total Skor Individu

Tingkat Risiko Stres	Kategori Stres	Jumlah	Persentasi	
2	Sedang	24	80%	Diperlukan kontrol terhadap gejala stres dikemudian hari
3	Tinggi	1	3%	Diperlukan kontrol terhadap stres di tempat kerja segera

L.2.2. Hasil Perhitungan Cohran Q Test Faktor Penyebab Stres Kerja

A. Faktor Fisik Lingkungan Kerja

Tabel Lampiran 2.6. Hasil kuesioner faktor fisik lingkungan kerja

Faktor Fisik		
2.34.	2.35.	2.36.
Apakah pencahayaan di stasiun kerja mencukupi?	Apakah pencahayaan secara langsung (menyilaukan)?	Apakah tingkat kebisingan di stasiun kerja tidak mengganggu komunikasi?
TempatKerja_terlalu_Gelap_atau_Terang	Cahaya_terlalu_silau	TempatKerja_terlalu_bising
1	1	1
1	1	1
2	2	1
2	2	2
1	1	2
1	1	2
1	1	1
1	2	1

1	1	1
2	2	2
1	1	2
2	1	1
1	1	1
1	1	2
1	1	1
1	2	2
1	2	1
1	2	1
1	1	2
1	1	1
1	1	1
Faktor Fisik		
2.37.	4.1.	4.5.
Adalah tingkat kebisingan di atas 85 dBA?	Apakah pekerja sering memasuki lokasi yang bising?	Apakah pekerja bekerja didalam ruangan bersuhu dingin?
Kebisingan_lebih_85_dB A	Rileks_dilokasi_tenang	Pekerja_dilokasi_bersuhu_din gin
1	2	1
2	2	1
1	1	1
2	2	2
2	2	1
2	2	2
2	2	1
2	1	1
1	1	2
2	2	2
2	2	2
1	1	1
1	1	1

2	1	2
2	1	2
1	2	1
1	1	1
1	1	1
1	2	2
1	1	1
1	1	1

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distributions of TempatKerja_terlalu_Gelap_atau_Terang, Cahaya_terlalu_silau, TempatKerja_terlalu_bising, Kebisingan_lebih_85_dBA, Rileks_dilokasi_tenang and Pekerja_dilokasi_bersuhu_dingin are the same.	Related-Samples Cochran's Q Test	.272	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

Frequencies		
	Value	
	1	2
TempatKerja_terlalu_Gelap	17	4
Cahaya_terlalu_silau	14	7
TempatKerja_terlalu_bising	13	8
Kebisingan_lebih_85_dBA	11	10
Rileks_dilokasi_tenang	11	10
Pekerja_dilokasi_bersuhu_dingin	13	8

Test Statistics	
N	21
Cochran's Q	6.368 ^a
df	5
Asymp. Sig.	.272

a. 1 is treated as a success.

ANALISIS:

Hipotesis:

Hipotesis untuk Faktor Fisik:

1. H_0 = Populasi identik. Atau keenam jawaban kuesioner mempunyai penilaian yang sama bahwa pencahayaan, tingkat kebisingan dan stasiun kerja bersuhu dingin merupakan faktor fisik yang menyebabkan kelelahan.
2. H_1 = Sekurang-kurangnya salah satu perlakuan cenderung menghasilkan output yang lebih besar dibandingkan dengan sekurang-kurangnya salah satu perlakuan lain. Atau keenam jawaban kuesioner mempunyai penilaian yang berbeda bahwa salah satu dari kuesioner bukan penyebab faktor kelelahan.

Pengambilan Keputusan:

1. Dengan membandingkan Statistik Hitung dengan Statistik tabel

- Jika Statistik Hitung < Statistik Tabel, maka H_0 diterima.
- Jika Statistik Hitung > Statistik Tabel, maka H_0 ditolak.

Mendapatkan Statistik Hitung

Dari tabel output diatas terlihat bahwa statistik hitung Cochran (sama dengan perhitungan Chi-Square) adalah 6.368

Mendapatkan Statistik tabel

Dengan melihat tabel Chi-square, untuk df (derajat kebebasan) = 5 dan tingkat signifikansi (α) = 5 %, maka didapat Statistik tabel = 11.07

Keputusan:

Karena **Statistik Hitung < Statistik Tabel (6.368 < 11.07)**, maka **H_0 diterima.**

2. Berdasarkan Probabilitas

- Jika probabilitas > 0,05, maka H_0 diterima
- Jika probabilitas < 0,05, maka H_0 ditolak

Keputusan:

Terlihat bahwa pada kolom **asympt. Sig/asymptotic significance** adalah 0.272 atau **probabilitas diatas 0.05** ($0.272 > 0.05$). Maka **H_0 diterima**, atau tingkat pencahayaan, tingkat kebisingan dan suhu ruangan merupakan penyebab risiko stress kerja.

B. Faktor Peran Individu Dalam Organisasi Kerja

Tabel Lampiran 2.7. Hasil kuesioner peran individu dalam organisasi kerja

Kualitas_produksi_turun	19	2
Scrap_dan_rework_meningkat	13	8
Tingkat_kecelakaan_kerja_tinggi	21	0

Test Statistics	
N	21
Cochran's Q	11.556 ^a
df	2
Asymp. Sig.	.003
a. 1 is treated as a success.	

ANALISIS

Hipotesis

Hipotesis untuk kasus ini:

- H0: Faktor peran individu dalam organisasi kerja yang meliputi: penurunan kualitas produksi, peningkatan scrap dan rework dan peningkatan kecelakaan kerja merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya stress akibat kerja.
- Hi: Faktor peran individu dalam organisasi kerja yang meliputi: penurunan kualitas produksi, peningkatan scrap dan rework dan peningkatan kecelakaan kerja bukan merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya stress akibat kerja.

Pengambilan Keputusan

1. Dengan membandingkan Statistik Hitung dengan Statistik Tabel

- Jika Statistik Hitung < Statistik Tabel, maka Ho diterima
- Jika Statistik Hitung > Statistik Tabel, maka Ho ditolak

Mendapatkan Statistik Hitung

Dari table output diatas terlihat bahwa statistic hitung Chi-Square Cochran adalah 11.556

Mendapatkan Statistik Tabel

Disini digunakan table Chi-square Distribution Table sebagai pembanding.

Dengan melihat table Chi-square Distribution Table, untuk df (derajat kebebasan) 8 dan tingkat signifikansi (α) = 5%, maka didapat statistic table = 5.99

Keputusan

Karena **statistic hitung > statistic table (11,556 > 5,99)**, maka **H0 ditolak**

2. Berdasarkan Probabilitas

- Jika probabilitas > 0,05, maka H0 diterima
- Jika probabilitas < 0,05, maka H0 ditolak

Keputusan:

Terlihat bahwa pada kolom Asymp. Sig/asymptotic significance adalah 0.013 atau **probabilitas dibawah 0,05** ($0.003 < 0.05$). Maka **H0 ditolak** atau penurunan kualitas (tegangan dan frekuensi) energi listrik, peningkatan scrap atau produksi *wastewater treatment* dan kecelakaan kerja bukan penyebab risiko stress kerja.

Dari hasil survey: 10% penyebab penurunan kualitas energi listrik (tegangan dan frekuensi); 38 % penyebab scrap dan rework; 0% kecelakaan kerja.

C. Faktor Pengembangan Karier

Tabel Lampiran 2.8. Hasil kuesioner faktor pengembangan karier

1.2.	1.4.
Apakah pekerjaan sering dilakukan penggantian karyawan?	Apakah organisasi berusaha mencocokkan kompetensi seseorang dengan pekerjaannya?
Sering penyelesaian pekerjaan dilakukan dengan penggantian pekerja	Organisasi berusaha mencocokkan kompetensi seseorang dengan pekerjaannya
Penggantian_karyawan_tinggi	Penyesuaikan_kompetensi
2	2
1	2
1	2
1	2
1	2
1	2
1	2
1	2
2	1
2	1
1	1
1	1
1	2
1	2

1	2
1	2
1	1
1	2
1	2
1	2
1	1
1	1

Hypothesis Test Summary			
Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
The distributions of different values across 1 Penggantian_karyawan_tinggi and Penyesuaian_kompetensi are equally likely.	Related-Samples McNemar Test	.007 ¹	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.
¹Exact significance is displayed for this test.

Frequencies		
	Value	
	1	2
Penggantian_karyawan_tinggi	18	3
Penyesuaian_kompetensi	7	14

Test Statistics	
N	21
Cochran's Q	8.067 ^a
df	1
Asymp. Sig.	.005

a. 2 is treated as a success.

ANALISIS

Hipotesis untuk kasus ini:

- H0: Faktor pengembangan karier yang meliputi: penyelesaian pekerjaan sering dilakukan dengan penggantian pekerja dan organisasi berusaha menyesuaikan kompetensi pekerja dengan pekerjaannya merupakan faktor penyebab terjadinya muskuluskeletal.

- Hi: Faktor pengembangan karier yang meliputi: penyelesaian pekerjaan sering dilakukan dengan penggantian pekerja dan organisasi berusaha menyesuaikan kompetensi pekerja dengan pekerjaannya bukan merupakan salah satu faktor penyebab stress akibat kerja.

Pengambilan Keputusan

1. Dengan membandingkan Statistik Hitung dengan Statistik Tabel

- Jika Statistik Hitung $<$ Statistik Tabel, maka H_0 diterima
- Jika Statistik Hitung $>$ Statistik Tabel, maka H_0 ditolak

Mendapatkan Statistik Hitung

Dari table output diatas terlihat bahwa statistic hitung Chi-Square Cochran adalah 8.067

Mendapatkan Statistik Tabel

Disini digunakan table Chi-square Distribution Table sebagai pembanding.

Dengan melihat table Chi-square Distribution Table, untuk df (derajat kebebasan) 1 dan tingkat signifikansi (α) = 5%, maka didapat statistic table = 3.84

Keputusan

Karena statistic hitung $>$ statistic table (**8.067** $>$ **3.84**), maka H_0 ditolak

2. Berdasarkan Probabilitas

- Jika probabilitas $>$ 0,05, maka H_0 diterima
- Jika probabilitas $<$ 0,05, maka H_0 ditolak

Keputusan:

Terlihat bahwa pada kolom Asymp. Sig/asymptotic significance adalah 0.005 atau **probabilitas dibawah 0,05** ($0.005 < 0,05$). Maka **H_0 ditolak** atau faktor pengembangan karier yang meliputi: penyelesaian pekerjaan sering dilakukan dengan penggantian pekerja dan organisasi berusaha menyesuaikan kompetensi pekerja dengan pekerjaannya bukan merupakan salah satu faktor penyebab stress akibat kerja.

Dari hasil survey menunjukkan: 14% pekerjaan sering dilakukan penggantian karyawan dan 67% organisasi berusaha mencocokkan kompetensi seseorang dengan pekerjaannya.

D. Faktor Struktur Organisasi dan Suasana Kerja

Tabel Lampiran 2.9. Hasil kuesioner Faktor Struktur Organisasi dan Suasana Kerja

1.2.	1.3.	1.4.
Apakah pekerjaan sering dilakukan penggantian karyawan?	Apakah karyawan kesulitan mengikuti rapat produksi?	Apakah organisasi berusaha mencocokkan kompetensi seseorang dengan pekerjaannya?
Sering penyelesaian pekerjaan dilakukan dengan penggantian pekerja	Pekerja kesulitan mengikuti rapat produksi	Organisasi berusaha mencocokkan kompetensi seseorang dengan pekerjaannya
Penggantian_karyawan_tinggi	Kesulitan_rapat_produksi	Penyesuaian_kompetensi
2	1	2
1	2	2
1	1	2
1	2	2
1	1	2
1	2	2
1	2	2
2	2	1
2	1	1
1	1	1
1	2	1
1	1	2
1	1	2
1	2	2
1	1	1
1	1	2
1	1	2
1	2	2
1	1	1
1	1	1

3.1.	3.2.	3.3.	3.4.
Apakah diperlukan beberapa pekerja untuk menyelesaikan tugas?	Apakah pekerja mengeluh kelelahan setelah bekerja/ diakhir shift?	Apakah pekerja mengalami kesulitan untuk memahami instruksi kerja (SOP)?	Apakah pencapaian target kinerja dibutuhkan waktu lembur (overtime)?
Apakah diperlukan beberapa pekerja untuk menyelesaikan tugas?	Apakah pekerja mengeluh kelelahan setelah bekerja/ diakhir shift?	Apakah pekerja mengalami kesulitan untuk memahami instruksi kerja (SOP)?	Apakah pencapaian target kinerja dibutuhkan waktu lembur (overtime)?
Tugas_dilakukan_bberapa_orang	Pekerja_kelelahan_diaakhir_shift	Pekerja_kesulitan_memahami_instruksi	Sering_Overtime_Lembur
1	1	1	1
2	1	1	1
1	1	1	1
2	2	2	1
2	1	1	1
2	1	1	2
2	2	1	2
1	2	2	2
2	1	1	2
2	2	1	1
2	1	1	1
1	2	1	1
1	1	1	1
2	1	1	2
2	1	1	1
2	1	1	1
1	1	1	1
2	1	1	1
2	2	1	1
1	1	1	1
2	1	1	1

Hypothesis Test Summary			
Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
The distributions of Penggantian_karyawan_tinggi, Kesulitan_rapat_produksi, Penyesuaikan_kompetensi, Tugas_dilakukan_beberapa_orang Pekerja_kelelahan_diakhir_shift, Pekerja_kesulitan_memahami_instruksi and Sering_Overtime_lembur are the same.	Related-Samples Cochran's Q Test	.000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

Frequencies		
	Value	
	1	2
Penggantian_karyawan_tinggi	18	3
Kesulitan_rapat_produksi	13	8
Penyesuaikan_kompetensi	7	14
Tugas_dilakukan_beberapa_orang	7	14
Pekerja_kelelahan_diakhir_shift	15	6
Pekerja_kesulitan_memahami_instruksi	19	2
Sering_Overtime_lembur	16	5

Test Statistics	
N	21
Cochran's Q	31.438 ^a
df	6
Asymp. Sig.	.000
a. 2 is treated as a success.	

ANALISIS

Hipotesis

Hipotesis untuk kasus ini:

- H0: Faktor struktur organisasi dan suasana kerja yang meliputi penyelesaian pekerjaan sering dilakukan dengan penggantian pekerja, pekerja jarang diikutsertakan dalam rapat produksi, organisasi berusaha mencocokkan kompetensi seseorang dengan pekerjaannya, tugas sering diselesaikan oleh beberapa pekerja, pekerja merasakan kelelahan setelah bekerja atau diakhir shift,

pekerja mengalami kesulitan untuk memahami instruksi kerja (SOP) dan pencapaian target kinerja membutuhkan waktu lembur (overtime) merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya stress akibat kerja.

- Hi: Faktor struktur organisasi dan suasana kerja yang meliputi penyelesaian pekerjaan sering dilakukan dengan penggantian pekerja, pekerja jarang diikutsertakan dalam rapat produksi, organisasi berusaha mencocokkan kompetensi seseorang dengan pekerjaannya, tugas sering diselesaikan oleh beberapa pekerja, pekerja merasakan kelelahan setelah bekerja atau diakhir shift, pekerja mengalami kesulitan untuk memahami instruksi kerja (SOP) dan pencapaian target kinerja membutuhkan waktu lembur (overtime) bukan merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya stress akibat kerja.

Pengambilan Keputusan

1. Dengan membandingkan Statistik Hitung dengan Statistik Tabel

- Jika Statistik Hitung $<$ Statistik Tabel, maka H_0 diterima
- Jika Statistik Hitung $>$ Statistik Tabel, maka H_0 ditolak

Mendapatkan Statistik Hitung

Dari table output diatas terlihat bahwa statistic hitung Chi-Square Cochran adalah 31.438

Mendapatkan Statistik Tabel

Disini digunakan table Chi-square Distribution Table sebagai pembanding.

Dengan melihat table Chi-square Distribution Table, untuk df (derajat kebebasan) 6 dan tingkat signifikansi (α) = 5%, maka didapat statistic table = 12.59

Keputusan

Karena **statistic hitung $>$ statistic table (31.438 $>$ 12.59)**, maka **H_0 ditolak**

2. Berdasarkan Probabilitas

- Jika probabilitas $>$ 0,05, maka H_0 diterima
- Jika probabilitas $<$ 0,05, maka H_0 ditolak

Keputusan:

Terlihat bahwa pada kolom Asymp. Sig/asymptotic significance adalah 0.00 atau **probabilitas dibawah 0,05** ($0.00 < 0.05$). Maka **H_0 ditolak** atau Faktor struktur organisasi dan suasana kerja yang meliputi penyelesaian pekerjaan sering dilakukan dengan penggantian pekerja, pekerja jarang diikutsertakan

2	2	1
1	1	1
1	1	1

Hypothesis Test Summary			
Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1 The distributions of Sering_berobat ke poliklinik, Lelah_diakhir_shift and Kesulitan_dapat_AirMinum are the same.	Related-Samples Friedman's Two-Way Analysis of Variance by Ranks	.121	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

Ranks	
	Mean Rank
Pekerja sering berobat ke poliklinik	1.98
Pekerja mengeluh kelelahan setelah bekerja/diakhir shift	2.19
Pekerja harus berjalan jauh untuk mendapatkan air minum	1.83

Test Statistics ^a	
N	21
Chi-Square	4.222
df	2
Asymp. Sig.	.121
a. Friedman Test	

ANALISIS:

Hipotesis:

Hipotesis untuk faktor Somatis:

- H₀ : Populasi identik. Atau ketiga jawaban kuesioner mempunyai penilaian yang sama bahwa pekerja sering berobat ke poliklinik, pekerja mengeluh kelelahan setelah bekerja/diakhir shift dan pekerja harus berjalan jauh untuk mendapatkan air minum merupakan faktor somatis penyebab kelelahan.
- H_i : Sekurang-kurangnya salah satu perlakuan cenderung menghasilkan output yang lebih besar dibandingkan dengan sekurang-kurangnya salah satu perlakuan lain. Atau ketiga jawaban kuesioner mempunyai penilaian yang berbeda bahwa salah satu dari kuesioner bukan penyebab faktor kelelahan.

Pengambilan Keputusan:

1. Dengan membandingkan Statistik Hitung dengan Statistik tabel

- Jika Statistik Hitung < Statistik Tabel, maka H0 diterima.
- Jika Statistik Hitung > Statistik Tabel, maka H0 ditolak.

Mendapatkan Statistik Hitung

Dari tabel output diatas terlihat bahwa statistik hitung Friedman (sama dengan perhitungan Chi-Square) adalah 4.222.

Mendapatkan Statistik tabel

Dengan melihat tabel Chi-square, untuk df (derajat kebebasan) = 2 dan tingkat signifikansi (α) = 5 %, maka didapat Statistik tabel = 5.99

Keputusan:

Karena **Statistik Hitung < Statistik Tabel (4.222 < 5.99)**, maka **H0 diterima**.

2. Berdasarkan Probabilitas

- Jika probabilitas > 0,05, maka H0 diterima
- Jika probabilitas < 0,05, maka H0 ditolak

Keputusan:

Terlihat bahwa pada kolom **asyp. Sig/asymptotic significance** adalah 0.121 atau **probabilitas diatas 0.05** (0.121 > 0.05). Maka **H0 diterima**, atau sering berobat ke poliklinik, mengeluh kelelahan setelah bekerja atau diakhir shift dan berjalan jauh untuk mendapatkan air minum merupakan penyebab risiko stress kerja.

F. Faktor Ergonomi

Tabel Lampiran 2.11. Hasil kuesioner faktor ergonomi

2.1.	2.2.	2.5.	2.6.
Apakah postur pekerja tidak alamiah (postur janggal) selama bekerja? (membungkuk / membungkuk leher, membungkuk kembali, peregangan lengan, dll)	Apakah pekerja menjangkau tinggi atau memutar badan dalam bekerja?	Apakah ada pekerjaan yang sangat berulang-ulang	Apakah dibutuhkan kekuatan atau energi besar selama bekerja?
Postur_janggal	Badan_memutar_dan_tangan_menjangan_gkau	Pekerjaan_berulang_ulang	Pekerjaan_membutuhkan_energiBes ar
2	2	1	2
1	1	2	2
1	2	2	2

2	2	2	2
1	2	2	2
1	1	2	2
1	1	2	2
2	1	1	2
1	1	2	2
1	1	2	2
1	1	2	2
1	2	2	1
1	1	1	1
1	1	2	2
1	2	2	1
1	2	2	2
1	2	2	2
2	1	1	1
1	2	2	1
1	1	1	1
1	1	2	1

2.8.	2.9.	2.11.
Apakah pekerja harus mengangkat beban berat?	Apakah pekerja harus mendorong beban selama bekerja?	Apakah pekerja harus membungkuk dibawah lutut untuk mengambil peralatan?
Mengangkat_beban_berat	Mendorong_menarik_beban	Pekerja_mencapai_dibawah_permukaan_lutut
2	1	1
1	1	1
1	1	1
2	1	1
1	1	2
2	2	2
1	1	1
1	1	2
1	2	1
1	1	1
1	1	1

1	1	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1
2	2	2
1	1	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1

2.12.	2.26.	2.30.
Apakah pekerja memiliki ruangan yang cukup untuk beraktivitas di stasiun kerja?	Apakah penggunaan kontrol / peralatan membutuhkan postur janggal?	Adalah pekerja menggunakan peralatan yang bergetar?
Stasiun kerja yang cukup luas	Penggunaan_control_equipment_tidak_ergonomis	Pekerja_menggunakan_alat_Bergetar
2	1	1
2	1	1
1	1	1
2	1	2
2	1	2
2	1	2
1	1	2
1	2	2
2	1	2
2	1	1
2	1	1
1	1	1
1	1	1
2	2	2
2	1	1
2	1	1

2	2	2
2	2	1
2	1	2
1	1	1
2	1	2

Hypothesis Test Summary			
Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1 The distributions of Postur_janggal, Badan_memutar_dan_tangan_menjangkau, Pekerjaan_berulang_ulang, Pekerjaan_mebutuhkan_energi_Besar, Mengangkat_beban_berat, Mendorong_menarik_beban, Pekerja_mencapai_dibawah_permukaan_lutut, Pekerja_memiliki_izin_ditempat_kerja, Penggunaan_control_equipment_tidak_ergonomis and Pekerja_menggunakan_alat_Bergetar are the same.	Related-Samples Cochran's Q Test	.000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

Frequencies		
	Value	
	1	2
Postur_janggal	17	4
Badan_memutar_dan_tangan_menjangkau	12	9
Pekerjaan_berulang_ulang	5	16
Pekerjaan_mebutuhkan_energi_Besar	7	14
Mengangkat_beban_berat	17	4
Mendorong_menarik_beban	18	3
Pekerja_mencapai_dibawah_permukaan_lutut	17	4
Pekerja_memiliki_izin_ditempat_kerja	6	15
Penggunaan_control_equipment_tidak_ergonomis	17	4
Pekerja_menggunakan_alat_Bergetar	11	10

Test Statistics	
N	21
Cochran's Q	52.002 ^a
df	9
Asymp. Sig.	.000
a. 2 is treated as a success.	

ANALISIS:

Hipotesis:

Hipotesis untuk Faktor Ergonomi:

- H0 : Populasi identik. Atau kesepuluh jawaban kuesioner mempunyai penilaian yang sama bahwa postur janggal, menjangkau pada ketinggian, badan memutar, gerakan berulang-ulang, energi yang besar, keleluasaan dan peralatan yang bergetar selama bekerja merupakan faktor ergonomi yang menyebabkan kelelahan.
- H1 : Sekurang-kurangnya salah satu perlakuan cenderung menghasilkan output yang lebih besar dibandingkan dengan sekurang-kurangnya salah satu perlakuan lain. Atau kedua jawaban kuesioner mempunyai penilaian yang berbeda bahwa salah satu dari kuesioner bukan penyebab faktor kelelahan.

Pengambilan Keputusan:

1. Dengan membandingkan Statistik Hitung dengan Statistik tabel

- Jika Statistik Hitung < Statistik Tabel, maka H0 diterima.
- Jika Statistik Hitung > Statistik Tabel, maka H0 ditolak.

Mendapatkan Statistik Hitung

Dari tabel output diatas terlihat bahwa statistik hitung Cochran (sama dengan perhitungan Chi-Square) adalah 5.444

Mendapatkan Statistik tabel

Dengan melihat tabel Chi-square, untuk df (derajat kebebasan) = 9 dan tingkat signifikansi (α) = 5 %, maka didapat Statistik tabel = 16.92

Keputusan:

Karena **Statistik Hitung < Statistik Tabel (5.444 < 16.92)**, maka **H0 ditolak**

2. Berdasarkan Probabilitas

- Jika probabilitas > 0,05, maka H0 diterima
- Jika probabilitas < 0,05, maka H0 ditolak

Keputusan:

Terlihat bahwa pada kolom **asympt. Sig/asymptotic significance** adalah 0 atau **probabilitas dibawah 0.05** ($0 < 0.05$). Maka **H0 ditolak** atau postur janggal, menjangkau pada ketinggian, badan memutar, gerakan berulang-ulang, energi yang besar, keleluasaan dan peralatan yang bergetar selama bekerja bukan penyebab risiko stress kerja.

Hasil survey menunjukkan: 19% postur pekerja tidak alamiah (postur janggal); 43% menjangkau tinggi atau memutar badan; 19% membungkuk dibawah lutut untuk mengambil peralatan; 19% penggunaan peralatan membutuhkan postur janggal.

L.2.3. Kuesioner Kelelahan

Tabel Lampiran 2.12. Hasil Kuesioner Kelelahan

No	Keluhan	Tidak pernah merasakan	Kadang-kadang merasakan	Sering merasakan	Sering sekali merasakan
		Skor = 1	Skor = 2	Skor = 3	Skor = 4
1	Apakah saudara ada perasaan berat di kepala ?	10	18	2	0
2	Apakah saudara merasa lelah pada seluruh badan ?	2	23	3	2
3	Apakah saudara merasa berat di kaki ?	12	16	2	0
4	Apakah saudara sering menguap pada saat bekerja ?	5	21	4	0
5	Apakah pikiran saudara kacau pada saat bekerja?	19	11	0	0
6	Apakah saudara merasa mengantuk?	5	23	2	0
7	Apakah saudara merasa ada beban pada bagian mata?	13	16	1	0
8	Apakah gerakan saudara terasa canggung & kaku?	21	8	1	0
9	Apakah saudara merasakan pada saat berdiri tidak stabil?	22	7	1	0
10	Apakah saudara ingin berbaring?	7	19	4	0
11	Apakah saudara merasa sudah berfikir?	2	2	20	6
12	Apakah saudara malas untuk berbicara?	12	16	2	0
13	Apakah saudara merasa gugup?	10	20	0	0
14	Apakah saudara merasa tidak dapat berkonsentrasi?	6	23	1	0
15	Apakah saudara merasa sulit memusatkan perhatian?	12	18	0	0
16	Apakah saudara merasa mudah melupakan sesuatu?	3	24	2	1
17	Apakah saudara merasakan kepercayaan diri berkurang?	14	16	0	0
18	Apakah saudara merasa cemas?	12	17	1	0
19	Apakah saudara merasa sulit untuk mengontrol sikap?	20	10	0	0

20	Apakah saudara merasa tidak tekun dalam pekerjaan?	21	8	1	0
21	Apakah saudara merasakan sakit di bagian kepala?	9	18	3	0
22	Apakah saudara merasakan kaku di bagian bahu?	12	14	3	1
23	Apakah saudara merasakan nyeri di bagian punggung?	10	16	4	0
24	Apakah saudara merasa sesak nafas?	25	5	0	0
25	Apakah saudara merasa haus?	5	15	10	0
26	Apakah suara saudara terasa serak?	24	6	0	0
27	Apakah saudara merasa pening?	10	19	1	0
28	Apakah saudara merasa ada yang mengganjal di kelopak mata?	18	12	0	0
29	Apakah anggota badan saudara terasa gemetar?	23	7	0	0
30	Apakah saudara merasa kurang sehat?	5	25	0	0

Tabel Lampiran 2.13. Hasil perhitungan Skor, tingkat kategori kelelahan

No.	Skor Kelelahan	Tingkat kelelahan	Kategori kelelahan
1	53	3	Tinggi
2	44	2	Sedang
3	55	3	Tinggi
4	58	3	Tinggi
5	48	3	Tinggi
6	51	3	Tinggi
7	50	3	Tinggi
8	46	3	Tinggi
9	51	3	Tinggi
10	49	3	Tinggi
11	50	3	Tinggi
12	41	2	Sedang
13	43	2	Sedang
14	52	3	Tinggi
15	48	3	Tinggi
16	57	3	Tinggi
17	48	3	Tinggi
18	55	3	Tinggi
19	61	3	Tinggi

20	36	2	Sedang
21	50	3	Tinggi
22	60	3	Tinggi
23	44	2	Sedang
24	55	3	Tinggi
25	52	3	Tinggi
26	57	3	Tinggi
27	46	3	Tinggi
28	58	3	Tinggi
29	53	3	Tinggi
30	48	3	Tinggi

Tabel Klasifikasi Tingkat Dan Kategori Kelelahan Subjektif Berdasarkan Total Skor Individu
Lampiran 2.14.

No	Total skor individu	Tingkat kelelahan	Kategori kelelahan	Tindakan perbaikan
1	0 – 21	1	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
2	22 – 44	2	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
3	45 – 67	3	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	68 – 90	4	Sangat tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

Tabel Lampiran 2.15. Rangkuman hasil kuesioner kelelahan kerja

Tingkat kelelahan	Kategori kelelahan	Jumlah	Persen
2	Sedang	5	17%
3	Tinggi	25	83%

LAMPIRAN III
KUESIONER ERGONOMI
(ERGONOMICS EVALUATION CHECKLIST)

L.3.1. Checklist Ergonomi

Tabel Lampiran 3.1. Hasil kuesioner Checklist Ergonomi

Organization (Pengorganisasian Kerja)				
1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	1.5.
Apakah tingkat ketidakhadiran tinggi?	Apakah pekerjaan sering dilakukan penggantian karyawan?	Apakah karyawan kesulitan mengikuti rapat produksi?	Apakah organisasi berusaha mencocokkan kompetensi seseorang dengan pekerjaannya?	Apakah tingkat kecelakaan terlalu tinggi?
Tingkat_ketidakhadiran_tinggi	Penggantian_karyawan_tinggi	Kesulitan_rapat_produk	Penyesuaian_kompetensi	Tingkat_kecelakaan_kerja_tinggi
1	2	1	2	1
1	1	2	2	1
1	1	1	2	1
2	1	2	2	1
1	1	1	2	1
1	1	2	2	1
2	2	2	1	1
1	2	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	2	1	1
1	1	1	2	1
1	1	1	2	1
1	1	1	2	1
1	1	2	2	1
1	1	1	1	1

1	1	1	2	1
1	1	1	2	1
1	1	2	2	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

Organization (Pengorganisasian Kerja)				
1.6.	1.7.	1.8.	1.9.	1.10.
Apakah karyawan sering berobat ke poliklinik?	Apakah pekerja sering beralasan bekerja jauh dari stasiun kerja?	Apakah kualitas produksi menurun?	Apakah terjadi peningkatan sisa produksi dan kerja ulang?	Apakah diperlukan penyesuaian peralatan di stasiun kerja?
Karyawan_sering_berobat	Bekerja_jauh_stasiun_kerja	Kualitas_produk_si_turun	Scrap_dan_rework_meningkat	Diperlukan_penyesuaian_peralatan
1	1	1	1	2
1	1	1	1	2
1	1	1	2	1
1	1	2	1	2
2	1	1	2	2
2	2	1	2	2
1	1	1	1	2
1	2	2	2	1
1	1	1	1	2
1	1	1	1	2
1	2	1	1	2
1	2	1	2	1
1	1	1	1	2
1	1	1	2	1
1	1	1	1	2
1	1	1	1	1
1	2	1	1	2
1	1	1	1	2
2	2	1	2	2

1	1	1	1	1
1	2	1	2	2

Engineering Control (Rekayasa Teknik)				
2.1.	2.2.	2.3.	2.4.	2.5.
Apakah postur pekerja tidak alamiah (postur janggal) selama bekerja? (membungkuk / membungkuk leher, membungkuk kembali, peregangan lengan, dll)	Apakah pekerja menjangkau tinggi atau memutar badan dalam bekerja?	Apakah pekerja menekan hasil produksi?	Apakah pekerja berdiri selama bekerja?	Apakah ada pekerjaan yang sangat berulang-ulang
Postur_janggal	Badan_memutar_dan_tangan_menjangkau	Bekerja_diruang_bertekanan	Pekerja_berdiri_s eharian	Pekerjaan_berulang_ulang
2	2	1	2	1
1	1	2	2	2
1	2	1	1	2
2	2	2	2	2
1	2	1	1	2
1	1	2	1	2
1	1	1	1	2
2	1	2	1	1
1	1	1	1	2
1	1	1	1	2
1	1	2	1	2
1	2	2	1	2
1	1	1	1	1
1	1	1	1	2
1	2	1	1	2
1	2	2	2	2
1	2	1	1	2
2	1	2	1	1
1	2	2	1	2
1	1	1	1	1

1	1	1	1	2
---	---	---	---	---

Engineering Control (Rekayasa Teknik)				
2.6.	2.7.	2.8.	2.9.	2.10.
Apakah dibutuhkan kekuatan atau energi besar selama bekerja?	Apakah pekerjaan dilakukan dengan cepat?	Apakah pekerja harus mengangkat beban berat?	Apakah pekerja harus mendorong beban selama bekerja?	Apakah stasiun kerja terlalu tinggi atau terlalu rendah?
Pekerjaan_membutuhkan_energiBesar	Pekerjaan_membutuhkan_kecepatan	Mengangkat_beban_berat	Mendorong_mendorong_beban	Beratap_tinggi_atau_rendah
2	1	2	1	2
2	1	1	1	2
2	1	1	1	1
2	2	2	1	2
2	1	1	1	1
2	2	2	2	2
2	1	1	1	1
2	2	1	1	2
2	2	1	2	2
2	1	1	1	2
2	1	1	1	2
1	2	1	1	1
1	1	1	1	1
2	2	1	1	2
1	2	1	1	1
2	2	2	2	2
2	2	1	1	1
1	1	1	1	1
1	2	1	1	1
1	1	1	1	1
1	2	1	1	1

Engineering Control (Rekayasa Teknik)				
2.11.	2.12.	2.13.	2.14.	2.15.
Apakah pekerja harus membungkuk dibawah lutut untuk mengambil peralatan?	Apakah pekerja memiliki ruangan yang cukup untuk beraktivitas di stasiun kerja?	Apakah pekerja melakukan modifikasi stasiun kerja untuk mempermudah bekerja?	Apakah pekerja memodifikasi tempat duduknya selama bekerja?	Apakah kursi yang tersedia tidak dapat diatur (not adjustable seats)?
Pekerja_mencapai_dibawah_permukaan_lutut	Pekerja_memiliki_ruangan_ditempat_kerja	Pekerja_Modifikasi_tempat_kerja	Kursi_sudah_dimodifikasi	Kursi_dapat_diatur
1	2	2	1	1
1	2	1	2	1
1	1	1	2	2
1	2	1	2	2
2	2	2	2	1
2	2	2	2	1
1	1	1	2	1
2	1	2	1	2
1	2	2	2	1
1	2	1	2	1
1	2	1	2	1
1	1	2	1	1
1	1	1	1	1
1	2	1	2	1
1	2	1	2	2
2	2	2	1	1
1	2	2	1	1
1	2	1	2	1
1	2	1	2	2
1	1	1	1	1
1	2	2	1	1

Engineering Control (Rekayasa Teknik)				
2.16.	2.17.	2.18.	2.19.	2.20.
Apakah kursi yang tersedia tidak bersandar? (No back support seat)	Apakah diperlukan pijakan kaki saat bekerja, namun tidak tersedia?	Apakah kursi yang tersedia tidak empuk?	Apakah diperlukan sandaran/pijakan kaki saat posisi berdiri?	Apakah pekerja duduk menggunakan pijakan kaki?
Kursi_punya_sandaran_punggung	Tersedia_pijakan_kaki	Kursi_punya_bantal	Diperlukan_sandaran_kaki_saat_berdiri	Operator_duduk_diatas_pijakan_kaki_sementara
2	1	2	1	1
1	2	1	2	2
2	1	1	2	2
2	2	1	2	1
1	1	1	2	1
2	2	2	1	1
1	1	1	1	1
1	1	2	2	1
2	1	2	2	1
1	1	2	2	1
1	1	2	1	1
1	1	1	2	1
1	1	1	1	1
2	2	1	1	2
1	2	2	1	1
1	1	1	1	2
1	2	1	1	1
1	1	2	2	1
1	2	2	1	1
1	1	2	1	1
1	1	1	1	1

Engineering Control (Rekayasa Teknik)				
2.21.	2.22.	2.23.	2.24.	2.25.
Apakah pekerja duduk di kursi yang tidak bisa diatur (non adjustable chairs)?	Apakah stasiun kerja menyediakan pilihan berdiri atau duduk selama bekerja?	Apakah pekerja harus berdiri diatas permukaan keras (concrete/beton atau lainnya) untuk jangka waktu yang lama?	Apakah pekerja mengalami kesulitan membaca / melihat display?	Apakah pekerja mengalami kesulitan mencapai tombol / peralatan ?
Operator_menduduki_kursi_non_adjustable	Waktu_Bekerja_tersedia_posisi_duduk_atau_berdiri	Pekerja_berdiri_di atas_concrete_waktu_yang_lama	Display_kesulitan_terbaca	Control_Equipment_sulit_dicapai
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	2	2
1	1	1	1	1
2	1	2	1	1
2	1	1	1	1
1	2	1	1	2
2	1	2	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
2	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	2	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	2	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

Engineering Control (Rekayasa Teknik)				
2.26.	2.27.	2.28.	2.29.	2.30.
Apakah penggunaan kontrol / peralatan membutuhkan postur janggal?	Adalah pekerja menggunakan kontrol / peralatan bertepi tajam?	Adalah pekerja menggunakan kontrol / alat yang permukaan sangat licin?	Adalah pekerja menggunakan kontrol / peralatan berdiameter kecil / besar?	Adalah pekerja menggunakan peralatan yang bergetar?
Penggunaan_control_equipment_tidak_ergonomis	Control_handle_berbentuk_tajam_dan Runcing	Control_handle_berlapis_licin	Peralatan_berdiameter_terlalu_besar_kecil	Pekerja_menggunakan_alat_Bergetar
1	1	1	1	1
1	2	2	2	1
1	1	1	1	1
1	1	2	2	2
1	1	1	1	2
1	2	2	1	2
1	1	1	1	2
2	1	1	2	2
1	1	2	2	2
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	2	1	1	1
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
1	1	2	1	1
1	1	1	1	1
2	2	2	1	2
2	1	2	2	1
1	1	1	1	2
1	1	1	1	1
1	1	1	1	2

Engineering Control (Rekayasa Teknik)			
2.31.	2.32.	2.33.	2.34.
Apakah pekerja menggunakan peralatan yang berat dan sulit dibawa?	Apakah pekerja menggunakan peralatan yang tidak sesuai dengan tugas/pekerjaannya?	Apakah pekerja menggunakan peralatan yang tidak sesuai?	Apakah pencahayaan di stasiun kerja mencukupi?
Menggunakan_peralatan_berat	Menggunakan_peralatan_tidak_sesuai_peruntukkannya	Peralatan_sesuai_pekerjaannya	TempatKerja_terlalu_Gelap_atau_Terang
1	1	2	1
2	1	2	1
1	1	1	2
2	2	2	2
1	1	2	1
2	1	2	1
2	1	2	1
2	1	2	1
1	1	2	1
1	2	2	2
1	1	2	1
1	1	2	2
1	1	1	1
2	2	2	1
1	1	2	1
2	1	1	1
1	1	2	1
1	1	2	1
1	1	2	1
1	1	1	1
1	1	2	1

Engineering Control (Rekayasa Teknik)		
2.35.	2.36.	2.37.
Apakah pencahayaan secara langsung (tidak menyilaukan)?	Apakah tingkat kebisingan di stasiun kerja tidak mengganggu komunikasi?	Adalah tingkat kebisingan di atas 85 dBA?
Cahaya_terlalu_silau	TempatKerja_terlalu_bising	Kebisingan_lebih_85_dBA
1	1	1
1	1	2
2	1	1
2	2	2
1	2	2
1	2	2
1	1	2
2	1	2
1	1	1
2	2	2
1	2	2
1	1	1
1	1	1
1	2	2
1	1	2
2	2	1
2	1	1
2	1	1
1	2	1
1	1	1
1	1	1

Administrative Controls (Kontrol Administrasi)				
3.1.	3.2.	3.3.	3.4.	3.5.
Apakah diperlukan beberapa pekerja untuk menyelesaikan tugas?	Apakah pekerja mengeluh kelelahan setelah bekerja/ diakhir shift?	Apakah pekerja mengalami kesulitan untuk memahami instruksi kerja (SOP)?	Apakah pencapaian target kinerja dibutuhkan waktu lembur (overtime)?	Apakah pekerja bekerja sendirian di stasiun kerja untuk waktu yang sangat lama?
Tugas_dilakukan_b eberapa_orang	Pekerja_kelelahan_ diakhir_shift	Pekerja_kesulitan_ memahami_instruk si	Sering_Overtime_ _lembur	Pekerja_sendirian_ diWorkstation
1	1	1	1	2
2	1	1	1	2
1	1	1	1	1
2	2	2	1	2
2	1	1	1	1
2	1	1	2	1
2	2	1	2	1
1	2	2	2	2
2	1	1	2	1
2	2	1	1	1
2	1	1	1	1
1	2	1	1	1
1	1	1	1	1
2	1	1	2	1
2	1	1	1	1
2	1	1	1	1
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
2	2	1	1	2
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1

Administrative Controls (Kontrol Administrasi)				
3.6.	3.7.	3.8.	3.9.	3.10.
Apakah pekerja harus berjalan jauh untuk mendapatkan air minum?	Apakah pekerja tidak membereskan / merapikan diakhir pekerjaan?	Apakah pekerja memodifikasi Instruksi Kerja (SOP) untuk menyelesaikan tugas?	Apakah peralatan bantu tersedia, namun tidak dipergunakan karena rusak / kurang terpelihara?	Apakah peralatan angkat (lift) tersedia namun tidak digunakan karena rusak/kurang terawat?
Pekerja_kesulitan_mendapatkan_air_minum	Pekerja_melakukan_penyesuaian_di_Workstation	Pekerja_memodifikasi_peralatan	Peralatan_tersedia_tetapi_kurang_dipelihara	Peralatan_angkut_tersedia_tetapi_rusak
1	1	1	2	1
1	1	2	1	1
1	1	1	2	2
1	2	2	2	2
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	2	2	2
2	1	1	1	2
1	1	2	2	2
1	1	2	1	1
1	1	2	2	2
1	1	1	1	1
1	1	2	2	1
1	1	2	1	1
1	1	1	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	2	2
1	1	2	1	1
1	1	1	1	1
1	1	2	1	1
1	1	2	2	2
1	1	2	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

Administrative Controls (Kontrol Administrasi)			
3.11.	3.12.	3.13.	3.14.
Apakah ada pekerja diruangan terisolasi dengan pekerja lainnya?	Apakah pekerja lupa/tidak menggunakan APD selama bekerja? (safety google, safety helm, ear plug, dll)	Apakah pekerja menggunakan sarung tangan sudah rusak/tidak layak pakai?	Apakah pekerja sering melanggar aturan K3?
Pekerja_terisolasi	Pekerja_tidak_menggunakan_APD	Penggunaan_Sarung_tangan_kurang_sempurna	AturanK3_serang_dilanggar
1	1	1	1
1	1	1	2
2	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	2
1	1	1	1
1	2	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	2	2	2
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
2	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1

Personal Protective Equipment/PPE (Alat Pelindung Diri/APD)				
4.1.	4.2.	4.3.	4.4.	4.5.
Apakah pekerja sering memasuki lokasi yang bising?	Apakah pekerja menghirup udara / kontaminan pada saat bekerja?	Apakah didekat stasiun kerja terdapat sumber panas?	Apakah pekerja menangani peralatan panas?	Apakah pekerja bekerja didalam ruangan bersuhu dingin?
Rileks_dilokasi_tenang	Kontaminan_udara_tinggi	Sumber_panas_dekat_tempat_kerja	Pekerja_menangani_peralatan_panas	Pekerja_dilokasi_bersuhu_dingin
2	1	2	2	1
2	2	2	2	1
1	1	2	2	1
2	2	2	1	2
2	1	2	1	1
2	2	2	2	2
2	2	2	2	1
1	2	2	1	1
1	1	2	2	2
2	2	2	2	2
2	1	2	1	2
1	1	2	2	1
1	1	1	1	1
1	1	2	2	2
1	1	1	1	2
2	1	2	2	1
1	1	2	2	1
1	1	2	1	1
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

Personal Protective Equipment/PPE (Alat Pelindung Diri/APD)				
4.6.	4.7.	4.8.	4.9.	4.10.
Apakah pekerja menangani B3 (bahan berbahaya dan beracun)?	Apakah pekerja bekerja disekitar peralatan yang berputar?	Adalah pekerja bekerja dilokasi banyak benda asing yang dapat melukai mata?	Adalah pekerja terkena sumber radiasi?	Apakah di stasiun kerja tersedia pembatas / tanda larangan bahaya: kimia, mekanik, listrik, dll?
Pekerja_menangani_bahan_kimia	Pekerja_berlokasi_peralatan_berputar	Mata_pekerja_terkena_benda_asing	Pekerja_terkena_radiasi	Pembatasan_lokasi_kimia_mekanik
2	2	1	2	2
2	1	2	1	2
2	2	1	1	1
1	2	2	1	2
2	1	1	1	1
2	2	2	2	2
2	2	2	2	2
2	2	2	1	1
2	2	1	1	2
2	2	1	2	2
1	2	1	1	2
2	2	1	1	2
1	1	1	1	1
1	2	2	1	2
1	1	1	2	2
2	2	1	1	2
2	2	1	1	2
2	2	1	1	2
2	2	1	1	2
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

Keterangan:	1	Tidak Setuju
	2	Setuju

3.2. Evaluasi Checklist Ergonomi

Tabel L.3.2. Rekapitulasi kuesioner checklist ergonomic

No.	Organization (Pengorganisasian Kerja)	Tidak Setuju	Setuju
1.1.	Apakah tingkat ketidakhadiran tinggi?	19	2
1.2.	Apakah pekerjaan sering dilakukan penggantian karyawan?	18	3
1.3.	Apakah karyawan kesulitan mengikuti rapat produksi?	13	8
1.4.	Apakah organisasi berusaha mencocokkan kompetensi seseorang dengan pekerjaannya?	7	14
1.5.	Apakah tingkat kecelakaan terlalu tinggi?	21	0
1.6.	Apakah karyawan sering berobat ke poliklinik?	18	3
1.7.	Apakah pekerja sering beralasan bekerja jauh dari stasiun kerja?	14	7
1.8.	Apakah kualitas produksi menurun?	19	2
1.9.	Apakah terjadi peningkatan sisa produksi dan kerja ulang?	13	8
1.10.	Apakah diperlukan penyesuaian peralatan di stasiun kerja?	6	15
Engineering Control (Rekayasa Teknik)			
2.1.	Apakah postur pekerja tidak alamiah (postur janggal) selama bekerja? (membungkuk / membungkuk leher, membungkuk kembali, peregangan lengan, dll)	17	4
2.2.	Apakah pekerja menjangkau tinggi atau memutar badan dalam bekerja?	12	9
2.3.	Apakah pekerja menekan hasil produksi?	12	9
2.4.	Apakah pekerja berdiri selama bekerja?	17	4
2.5.	Apakah ada pekerjaan yang sangat berulang-ulang	5	16
2.6.	Apakah dibutuhkan kekuatan atau energi besar selama bekerja?	7	14
2.7.	Apakah pekerjaan dilakukan dengan cepat?	10	11
2.8.	Apakah pekerja harus mengangkat beban berat?	17	4
2.9.	Apakah pekerja harus mendorong beban selama bekerja?	18	3
2.10.	Apakah stasiun kerja terlalu tinggi atau terlalu rendah?	11	10
2.11.	Apakah pekerja harus membungkuk dibawah lutut untuk mengambil peralatan?	17	4
2.12.	Apakah pekerja memiliki ruangan yang cukup untuk beraktivitas di stasiun kerja?	6	15
2.13.	Apakah pekerja melakukan modifikasi stasiun kerja untuk mempermudah bekerja?	12	9
2.14.	Apakah pekerja memodifikasi tempat duduknya selama bekerja?	8	13
2.15.	Apakah kursi yang tersedia tidak dapat diatur (not adjustable seats)?	16	5
2.16.	Apakah kursi yang tersedia tidak bersandar? (No back support seat)	15	6
2.17.	Apakah diperlukan pijakan kaki saat bekerja, namun tidak tersedia?	14	7
2.18.	Apakah kursi yang tersedia tidak empuk?	11	10

2.19.	Apakah diperlukan sandaran/pijakan kaki saat posisi berdiri?	12	9
2.20.	Apakah pekerja duduk menggunakan pijakan kaki?	17	4
2.21.	Apakah pekerja duduk di kursi yang tidak bisa diatur (non adjustable chairs)?	16	5
2.22.	Apakah stasiun kerja menyediakan pilihan berdiri atau duduk selama bekerja?	19	2
2.23.	Apakah pekerja harus berdiri diatas permukaan keras (concrete/beton atau lainnya) untuk jangka waktu yang lama?	18	3
2.24.	Apakah pekerja mengalami kesulitan membaca / melihat display?	20	1
2.25.	Apakah pekerja mengalami kesulitan mencapai tombol / peralatan ?	19	2
2.26.	Apakah penggunaan kontrol / peralatan membutuhkan postur janggal?	17	4
2.27.	Adalah pekerja menggunakan kontrol / peralatan bertepi tajam?	16	5
2.28.	Adalah pekerja menggunakan kontrol / alat yang permukaan sangat licin?	13	8
2.29.	Adalah pekerja menggunakan kontrol / peralatan berdiameter kecil / besar?	15	6
2.30.	Adalah pekerja menggunakan peralatan yang bergetar?	11	10
Administrative Controls (Kontrol Administrasi)			
3.1.	Apakah diperlukan beberapa pekerja untuk menyelesaikan tugas?	7	14
3.2.	Apakah pekerja mengeluh kelelahan setelah bekerja/ diakhir shift?	15	6
3.3.	Apakah pekerja mengalami kesulitan untuk memahami instruksi kerja (SOP)?	19	2
3.4.	Apakah pencapaian target kinerja dibutuhkan waktu lembur (overtime)?	16	5
3.5.	Apakah pekerja bekerja sendirian di stasiun kerja untuk waktu yang sangat lama?	16	5
3.6.	Apakah pekerja harus berjalan jauh untuk mendapatkan air minum?	20	1
3.7.	Apakah pekerja tidak membereskan / merapikan diakhir pekerjaan?	20	1
3.8.	Apakah pekerja memodifikasi Instruksi Kerja (SOP) untuk menyelesaikan tugas?	10	11
3.9.	Apakah peralatan bantu tersedia, namun tidak dipergunakan karena rusak / kurang terpelihara?	13	8
3.10.	Apakah peralatan angkat (lift) tersedia namun tidak digunakan karena rusak/kurang terawat?	14	7
3.11.	Apakah ada pekerja diruangan terisolasi dengan pekerja lainnya?	19	2
3.12.	Apakah pekerja lupa/tidak menggunakan APD selama bekerja? (safety google, safety helm, ear plug, dll)	19	2
3.13.	Apakah pekerja menggunakan sarung tangan sudah rusak/tidak layak pakai?	20	1
3.14.	Apakah pekerja sering melanggar aturan K3?	18	3
Personal Protective Equipment/PPE (Alat Pelindung Diri/APD)			
4.1.	Apakah pekerja sering memasuki lokasi yang bising?	11	10

4.2.	Apakah pekerja menghirup udara / kontaminan pada saat bekerja?	14	7
4.3.	Apakah didekat stasiun kerja terdapat sumber panas?	4	17
4.4.	Apakah pekerja menangani peralatan panas?	9	12
4.5.	Apakah pekerja bekerja didalam ruangan bersuhu dingin?	13	8
4.6.	Apakah pekerja menangani B3 (bahan berbahaya dan beracun)?	7	14
4.7.	Apakah pekerja bekerja disekitar peralatan yang berputar?	6	15
4.8.	Adalah pekerja bekerja dilokasi banyak benda asing yang dapat melukai mata?	15	6
4.9.	Adalah pekerja terkena sumber radiasi?	16	5
4.10.	Apakah di stasiun kerja tersedia pembatas / tanda larangan bahaya: kimia, mekanik, listrik, dll?	6	15