

BAB 6

HASIL PENELITIAN

6.1 Gambaran proses *Total Assembling* pada unit Media PT. X Cibitung

Total Assembly merupakan proses utama dari proses produksi divisi Media PT. X Cibitung. *Total Assembly* adalah tahap akhir proses pembuatan produk-produk *Audio Video*, dimana pada proses ini dilakukan perakitan produk yang telah diproses setengah jadi oleh *Vendor*. Pada proses *Total Assembly* dilakukan produksi untuk produk *Home theatre, DVD Combi, DVD Recorder, Video Cassete Recorder, Audio mikro* dan *DVD Receiver*. Pada dasarnya setiap tahapan proses produksi pada proses *Total Assembly* memiliki cara kerja yang hampir sama, karena rangkaian *tasknya* homogen, namun terdapat sedikit perbedaan pada urutan kerjanya.

6.2 Proses *Total Assembling* pembuatan *Combi tipeV2 NTSC Series* dan *Home theatre tipe 9*.

6.2.1 Pembuatan *Combi. tipeV2 NTSC*

Pembuatan *Combi* dilakukan melalui proses *Total Assembling* pada line 5, 6, dan 7. Terdapat 26 operator yang mengerjakan proses produksi *combi* pada tahapan *Total Assembling*. Proses produksi pada tahapan *Total Assembling* ini dilakukan dengan bantuan mesin *conveyor* (roda berjalan) setinggi 92cm untuk memudahkan dan mempercepat pekerjaan, namun hal ini justru menuntut operator untuk bekerja dengan posisi berdiri statis dalam dan melakukan pekerjaan berulang secara terus-menerus meskipun disertai jeda beberapa waktu saja. Beberapa operator produksi pada line ini juga melakukan aktivitas mengangkat dan memindahkan *set combi*.



Gambar 6.1. Mengambil set *combi combi*



Gambar 6.2. Melakukan *adjustment combi*

Berikut merupakan *job safety analysis* pembuatan *Combi* pada proses *Total Assembling*.

Tabel 6.1 Deskripsi kerja line 5 *combi*

| No | Nama Proses | Deskripsi pekerjaan | Bahaya |
|----|--|---|---|
| 1 | Peletakan SET di PALLET | a. Mengoyangkan (<i>Shaking</i>) set untuk memastikan tidak ada benda asing yang tertinggal didalam set b. Mengecek kelengkapan chassis board kemudian meletakkannya diatas pallet c. Menghubungkan jack RCA cable pada hole jack di back panel | - Cedera Punggung, leher, lengan, kaki (Ergonomi) - Electrical contact - Terjepit - Tertimpa - Tersayat |
| 2 | Assembly P/CORD | a. Memasang Power Cord pada connector (PW101) masuk Guide M/Chassis dan posisinya sejajar | -Electrical contact - Postur janggal (Ergonomi) - Terjepit |
| 3 | Adjusment : 1. P2-P3 2. Control 3. Rf-X distance | a. Memasukkan tape adjustment b. Menunggu tracking hingga sinyal stabil c. Adjust sampai maksimal | -Electrical contact - Postur janggal (Ergonomi) - Kebisingan - tersayat |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | 4. PG | d. Mengecek hasil adjustment pada TV dan OSC e. Menekan switch eject secara manual | |
| 4 | Labeling : 1. WIP ID 2. Main Label | a. Tempelkan WIP ID label pada pallet b. tempel main label di case | - Postur janggal (Ergonomi) |
| 5 | Casing : 1. Front Panel 2. Top Case | a. Memasang front Panel dan Top Case | - Cedera Punggung, lengan, leher, bahu, kaki (ergonomi) - Terjepit - Tertimpa - Tersayat |
| 6 | Screwing : 1. Samping Kanan-Kiri 2. Belakang | a. Memasang baut pada setiap sisi Set | -Postur janggal (ergonomi) -Kebisingan -Terjepit -Tertusuk -Getaran (vibrasi) -Electric contact |
| 7 | Inspection : 1. Final 2. Multi | a. Memasukkan tape / DVD b. Mengecek audio dan tampilan gambar c. Mengecek fungsi | - Postur janggal (ergonomi) - Kebisingan - Electric contact |
| 8 | Outcase Inspection | a. memasukkan tape auto eject b. membersihkan casing dengan lap sambil mengecek kondisi screw casing dan M/label dari kaca c. Mengecek semua botton F/P terakhir mengecek | - Postur janggal (ergonomi) - Kebisingan - Electric contact - Slip and Fall |

| | | | |
|----|--------------------------------|--|---|
| | | <p>botton power</p> <p>d. Melepaskan plastik pelindung F/Panel Assy</p> <p>e. Mengeluarkan tape</p> | |
| 9 | Pemindahan SET ke Line Packing | <p>a. Memindahkan set dari line produksi ke line packing</p> <p>b. Megecek buttom cover</p> <p>c. Kocok set untuk memastikan tidak adanya material asing dalam set</p> | <p>-Cedera Punggung ,leher,lengan, kaki (Ergonomi)</p> <p>- Terjepit</p> <p>- Tertimpa</p> |
| 10 | Pemasangan Soft sheet | <p>a. Meletakkan Set assy pada meja soft sheet, kemudian mengambil soft sheet</p> <p>b. Memasukkan Set kedalam soft sheet</p> <p>c. Mengelurkan Power Cord sehingga berada diluar soft sheet</p> <p>d. Tapping soft sheet dengan menggunakan selotip</p> | <p>- Postur janggal (Ergonomi)</p> <p>- Terjepit</p> <p>- Tertimpa</p> |
| 11 | Packing | <p>a. Pemasangan packing pada bagian depan dan belakang sheet</p> <p>b. Memasukkan remocon dan assesories lainnya</p> <p>c. Memberikan stampel pass pada box</p> <p>d. Mengecek posisi kanan dan kiri box lalu memasang warranty card</p> <p>e. Menempelkan label serial number pada box</p> <p>f. Memasukkan Set kedalam box</p> <p>g. Menutup carton box</p> | <p>-Cedera Punggung ,leher,lengan, kaki (Ergonomi)</p> <p>- Terjepit</p> <p>- Tertimpa</p> <p>- Slip and Fall</p> <p>- Tersayat</p> |

| | | | |
|----|-------------------|---|---|
| | | dengan menggunakan mesin tapping | |
| 12 | <i>Moving Box</i> | Memindahkan dan memperbaiki set dari line ke lantai dengan cara mengangkat dan menumpuk box set | <ul style="list-style-type: none"> - Cedera Ergonomi - Electrical contact - Terjepit - Tertimpa box |

Hasil JSA diatas menunjukkan bahwa bahaya ergonomi terdapat pada hampir semua aktivitas kerja pada proses produksi ini. Bahaya ergonomi yang timbul terjadi akibat postur janggal dalam bekerja dalam waktu yang lama. Postur janggal yang dilakukan oleh operator antara lain : menunduk, membungkuk, memutar badan (*twisting*) dan berdiri statis dalam durasi yang panjang dan aktivitas kerja yang berulang dengan frekuensi yang sering. Kondisi lain yang menimbulkan bahaya ergonomi adalah posisi tangan saat melakukan aktivitas mengangkat, menggenggam dengan jari dan melakukan proses *Screwing* yang menimbulkan getaran pada tangan sehingga menambah resiko ergonomi pada bagian tangan dan pergelangan tangan.

6.2.2 Pembuatan *Home Theatre* tipe 9

Pembuatan *Home Theatre* dilakukan melalui proses *Total Assembling* pada line 9. Terdapat 26 operator yang mengerjakan proses produksi combi pada tahapan *Total Assembling*. Proses produksi pada tahapan *Total Assembling* ini dilakukan dengan bantuan mesin *bult conveyer* (roda berjalan) untuk memudahkan dan mempercepat pekerjaan, namun hal ini justru menuntut operator untuk bekerja dengan posisi berdiri statis dan melakukan pekerjaan berulang. Pada proses ini ritme kerja berjalan lebih lambat daripada proses pembuatan *Combi*.



Gambar 6.3. Meletakkan set HT

Gambar 6.4. Melakukan *adjustment* HT

Berikut merupakan *job safety analysis* pembuatan *Home Theatre* pada proses *Total Assembling*.

Tabel 6.2 Deskripsi kerja line 9 *home theathre*

| No | Nama Proses | Deskripsi pekerjaan | Indentifikasi risiko |
|----|--|---|--|
| 1 | Connection Peletakan SET di PALLET | a. Mengoyangkan (<i>Shaking</i>) set untuk memastikan tidak ada benda asing yang tertinggal didalam set b. Meletakkan set diatas pallet c. Mengecek nama model pada sisi atas kanan front panel | - Cedera Punggung, Leher, Bahu, lengan dan kaki (ergonomi) - Tertimpa - Terjepit - Tersayat |
| 2 | Labeling : 1. main label 2. WIP ID 3. Serial number | a. Melekatkan WIP ID label/ Serial number diatas pallet b. Scan label auto kemudian cek indicator “ok” c. Mengecek main label, lalu memasang label di belakang set | - Postur janggal (ergonomi) |
| 3 | Connection P/Cord | a. Memasang Power Cord dengan memasukkan pada Hole M/Chassis dan menghubungkannya pada M/Chasis | - Postur janggal (ergonomi) - Electric contact |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | b. Memasang power cord masuk pada Guide M/ Chasis dan posisinya sejajar | |
| 4 | Inspection : 1. Ipod 2. Portable 3. jack 4. HDMI 5. Movie, MP3 6. Div-X | a. Menekan tombol On/Off pada bagian depan Front Panel b. Menghubungkan jack IPOD, Portable, HDMI, Jig Audio, RCA pada Set c. Mengecek tampilan pada TV dan Audio d. Mengubah resolusi tampilan display melalui remocon | - Postur Janggal (ergonomi) - Electric contact - Kebisingan |
| 5 | Casing : 1. Top case | a. Memeriksa kondisi T/Case b. Memasang T/Case | - Cedera punggung, leher, bahu, lengan, kaki (ergonomi) - Tertimpa - Terjepit |
| 6 | Screwing : 1. Samping kanan kiri 2. Belakang | a. Memasang screw 3EA pada bagian belakang, kanan, dan kiri T/Case b. Mengecek kondisi hasil screw | - Postur janggal (ergonomi) - Kebisingan - Electric contact - Terjepit - Tertusuk |
| 6 | Inspeksi Outcase | a. Menekan dan memeriksa semua tombol front panel dan dibersihkan b. Mengecek screw 3 EA, main label, model, dan bagian Set c. Melepaskan kabel power cord | - Postur janggal (ergonomi) - Slip dan Fall - Kebisingan - Electric contact |
| 7 | Pemindahan Set ke Line Packing | a. Mengecek back panel b. Mengocok Set untuk memastikan tidak ada benda asing yang masuk kedalam Set c. Mengecek seluruh permukaan | - Cedera punggung, leher, bahu, lengan, kaki (ergonomi) - Tertimpa |

| | | | |
|----|-----------------------|---|---|
| | | top case d. Memindahkan Set ke Line packing | - Terjepit |
| 8 | Pemasangan Soft sheet | a. Meletakkan Set assy pada meja soft sheet, kemudian mengambil soft sheet b. Memasukkan Set ke soft sheet c. Mengeluarkan P/Cord sehingga berada diluar soft sheet d. Tapping soft sheet dengan menggunakan selotip | - Postur janggal (ergonomi) - Tertimpa - Terjepit |
| 9 | Packing | a. Pemasangan packing dan cek pada bagian kiri dan kanan b. Memasukkan assesories c. Memberikan stampel pass pada box d. Memasukkan speaker assy dalam box dan remocon e. Menempelkan label serial number pada box f. Memasukkan Set kedalam box g. Menutup carton box dengan mesin tapping | - Cedera punggung, leher, bahu, lengan dan kaki (ergonomi) - Tertimpa - Terjepit - Slip and Fall - Tersayat |
| 10 | Moving box | Memindahkan dan merapihkan set dari line ke lantai dengan cara mengangkat dan menumpuk box set | - Cedera Punggung, leher, lengan, kaki (Ergonomi) - Electrical contact - Terjepit - Tertimpa box |

Hasil JSA diatas menunjukkan bahwa bahaya ergonomi terdapat pada hampir semua aktivitas kerja pada proses produksi ini. Bahaya ergonomi yang timbul terjadi akibat postur janggal dalam bekerja dalam waktu yang

lama. Postur janggal yang dilakukan oleh operator antara lain : menunduk, membungkuk, memutar badan (*twisting*) dan berdiri statis dalam durasi yang panjang dan aktivitas kerja yang berulang dengan frekuensi yang sering. Kondisi lain yang menimbulkan bahaya ergonomi adalah posisi tangan saat melakukan aktivitas mengangkat, menggenggam dengan jari dan melakukan proses *Screwing*, yang menimbulkan getaran pada tangan dan pergelangan tangan sehingga menambah risiko ergonomi pada tangan dan pergelangan tangan.

6.3 Tingkat risiko MSDs

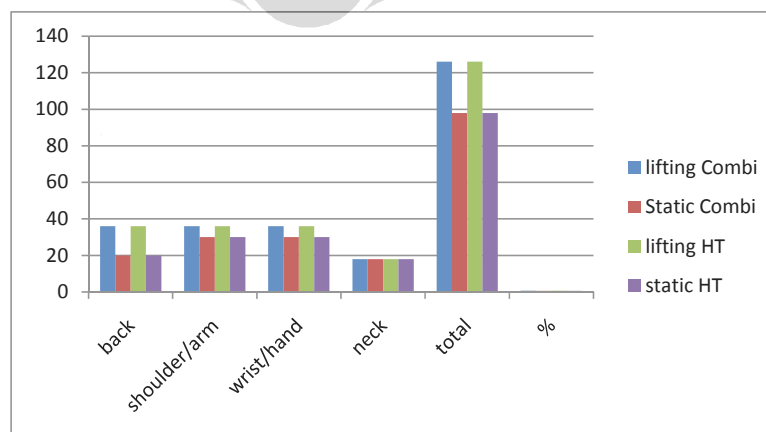
Penilaian tingkat risiko *Muskuloskeletal disorders* dilakukan pada dua kelompok kegiatan kerja di setiap masing-masing line yaitu: pada line 5 (*Combi*) dan line 9 (*home theathre*), yang meliputi antara lain :

- Pekerjaan dengan kegiatan mengangkat dan memindahkan barang
Rangkaian kegiatan kerja yang mengangkat dan memindahkan barang meliputi : meletakkan dan *Shaking set* pada *conveyor* ; memindahkan dan *Shaking set* ke line *packing* ; memindahkan dan menyusun box dari line *packing*. Kegiatan ini menggunakan objek *set combi* yang memiliki berat bersih (*nett weight*) 3.96 kg dan berat kotor (*gros weight*) 4.87kg sudah mencakup berat box dan *accessories* tambahan lainnya, sedangkan objek *set home theathre* memiliki berat bersih (*nett weight*) 14.47kg, dan berat kotor (*gros weight*) 15.97kg sudah mencakup berat box dan *accessories* tambahan lain, berat set media *home theathre* adalah \pm 4kg.
- Pekerjaan dengan kegiatan berdiri statis tanpa aktifitas *lifting*.
Rangkaian kegiatan kerja yang menggunakan *conveyor* dengan ketinggian 92cm meliputi : *assembly power cord*, *labeling*, *adjustment*, *inspection*, pemasangan *softsheet*, *screwing* dan *packing*.

Tingkat risiko pajanan ergonomi total yang didapatkan melalui metode QEC adalah seperti pada tabel berikut :

Tabel 6.3 Tingkat risiko total QEC

| <i>Section</i> | | <i>QEC</i> | | | | | <i>Action</i> |
|--------------------|----------------------|-------------------|------------------|--------------|------------------------|------------------------|---|
| | | <i>Neck</i> | <i>Shoulder</i> | <i>Back</i> | <i>Wrist/ hand</i> | <i>Total (E %)</i> | |
| <i>Combi</i> | Lifting & Moving | 18 (very high) | 36 (high) | 36 (high) | 36 (high) | 72 % | Lakukan pemeriksaan dan lakukan perubahan secepatnya |
| | Statis tanpa lifting | 18 (very high) | 30 (moderate) | 20 (low) | 30 (moderate) | 60.49 % | Lakukan pemeriksaan lebih lanjut dan segera lakukan perbaikan |
| <i>HT theathre</i> | Lifting & Moving | 18 (very high) | 36 (high) | 36 (high) | 36 (high) | 72 % | Lakukan pemeriksaan dan lakukan perubahan secepatnya |
| | Statis tanpa lifting | 18 (very high) | 30 (moderate) | 20 (low) | 30 (moderate) | 60.49 % | Lakukan pemeriksaan lebih lanjut dan segera lakukan perbaikan |



Grafik 6.1 nilai QEC Total

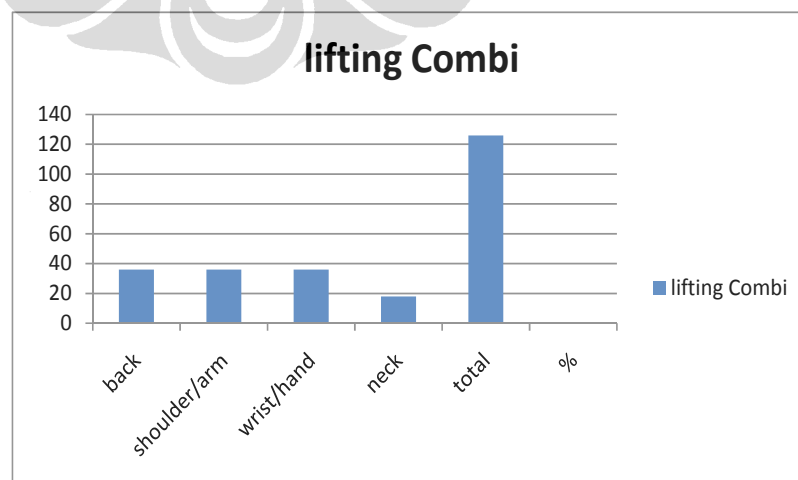
Hasil perhitungan risiko dengan metode QEC diatas menunjukkan bahwa level risiko tertinggi terdapat pada section *combi & home theathre* dengan kegiatan yang meliputi aktivitas *lifting* yang memiliki skor 126 (72%) dan tergolong pada kelompok 4 yang berarti perlu dilakukan pemeriksaan dan perubahan secepatnya. Perolehan nilai tingkat risiko dengan metode QEC, untuk jenis kegiatan berdiri statis tanpa mengangkat dan memindahkan objek di tiap *section line* tergolong pada kelompok tiga (51%-70%) dengan bentuk *action/tindakan* yang dianjurkan adalah melakukan pemeriksaan lebih lanjut dan segera melakukan perbaikan, sedangkan untuk hasil penilaian risiko pada masing-masing anggota tubuh memiliki nilai tingkat risiko yang bervariasi.

6.3.1 Tingkat risiko line 5 (*Combi*)

- Pekerjaan dengan kegiatan *lifting*

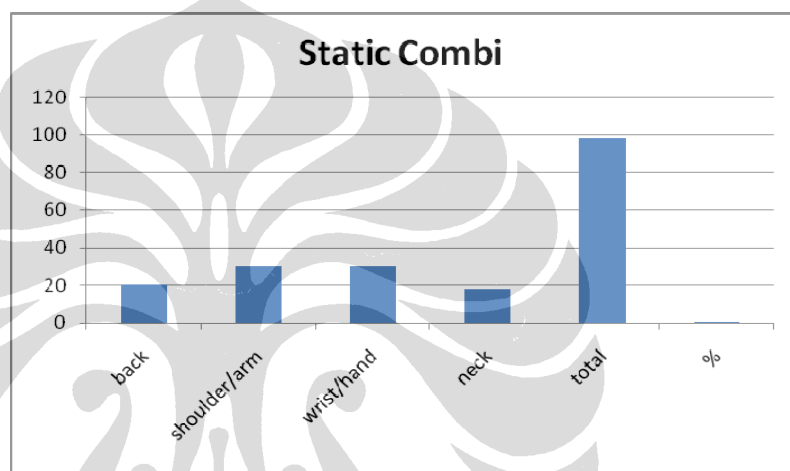
Pekerjaan ini memiliki skor total 72 %, bagian tubuh yang memiliki risiko paling tinggi adalah bagian leher yang tergolong *very high*, sedangkan bagian tubuh lainnya memiliki variasi skor pajanan sebagai berikut :

- Punggung : 36
- Bahu/lengan : 36
- Tangan/pergelangan tangan : 36
- Leher : 18



Grafik 6.2 Lifting Combi

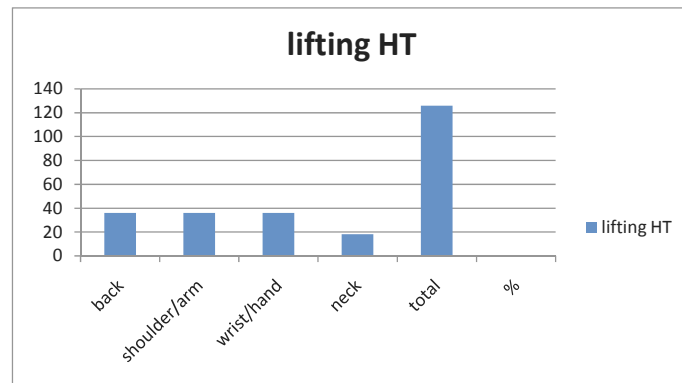
- Pekerjaan dengan berdiri statis dengan menggunakan *conveyor*
Pekerjaan ini memiliki skor 60.49%, bagian tubuh yang memiliki risiko paling tinggi adalah bagian leher, sedangkan bagian tubuh lainnya memiliki variasi skor pajanan sebagai berikut :
 - a. Punggung : 20
 - b. Bahu/lengan : 30
 - c. Tangan/pergelangan tangan : 30
 - d. Leher : 18



Grafik 6.3 Static Combi

6.3.2 Tingkat risiko line 9 (*Home theatre*)

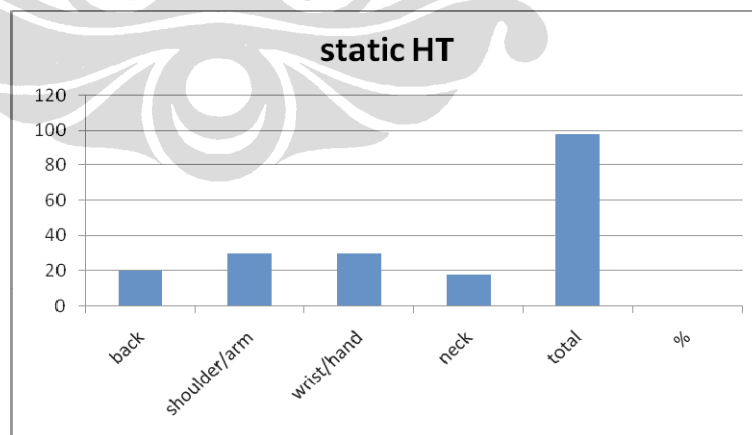
- Pekerjaan dengan kegiatan *lifting*
Pekerjaan ini memiliki skor 72% , bagian tubuh yang memiliki risiko paling tinggi adalah bagian leher, sedangkan bagian tubuh lainnya memiliki variasi skor pajanan sebagai berikut :
 - a. Punggung : 36
 - b. Bahu/lengan : 36
 - c. Tangan/pergelangan tangan : 36
 - d. Leher : 18



Grafik 6.4 Lifting Home Theathre

- Pekerjaan dengan berdiri statis dengan menggunakan *conveyor*
Pekerjaan ini memiliki skor 60.49%, bagian tubuh yang memiliki risiko paling tinggi adalah bagian leher, sedangkan bagian tubuh lainnya memiliki variasi skor pajanan sebagai berikut :

- Punggung : 20
- Bahu/lengan : 30
- Tangan/pergelangan tangan : 30
- Leher : 18



Grafik 6.5 Static Home Theathre

6.4 Tingkat keluhan MSDs

6.4.1 Gambaran karakteristik responden

Penelitian ini menggunakan 52 responden yang terbagi menjadi 26 responden pada line 5 (*Combi*) dan 26 responden pada line 9 (*Home theathre*). Gambaran karakteristik responden adalah sebagai berikut :

Tabel 6.4 Tingkat usia

| Variabel | Frequency (n) | | | Percent |
|-------------------|---------------|---------------|-------|---------|
| | Combi | Home theathre | total | |
| Usia \leq 20 th | 4 | 3 | 7 | 13.46 % |
| Usia 20-30 th | 11 | 11 | 22 | 42.31 % |
| Usia \geq 31 th | 11 | 12 | 23 | 44.23 % |

Tabel di atas menggambarkan jumlah responden berdasarkan usia karyawan dan lama bekerja. Dari hasil terlihat bahwa usia responden yang paling banyak adalah lebih dari 31 tahun dengan jumlah 23 orang (44.23%), sedangkan kategori usia responden paling sedikit adalah usia \leq 20 tahun, yakni sebanyak 7 orang (13.46%).

Tabel 6.5 Tingkat masa kerja

| Variabel | Frequency (n) | | | Percent |
|--------------------|---------------|---------------|-------|---------|
| | Combi | Home theathre | total | |
| Kerja 0-5 th | 11 | 14 | 25 | 48.07 % |
| Kerja 6-10 th | 4 | 1 | 5 | 9.62 % |
| Kerja \geq 11 th | 11 | 11 | 22 | 42.31 % |

Dari variabel masa kerja, responden terbanyak dengan masa kerja 0-5 tahun sebanyak 25 orang (48.07%). Sedangkan yang paling sedikit adalah responden dengan masa kerja 6-10 tahun yakni sebanyak 5 orang (9.62 %)

6.4.2 Gambaran keluhan

6.4.2.1 Gambaran Keluhan pada Otot dan Tulang

Gambaran keluhan responden mengenai keluhan ketidaknyamanan pada otot dan tulang akibat kerja adalah sebagai berikut:

Tabel 6.6 Tingkat keluhan total

| Variabel (Keluhan) | Frequency (n) keluhan | | | Percent |
|-----------------------|-----------------------|---------------|-------|---------|
| | Combi | Home theathre | total | |
| Ya | 26 | 26 | 52 | 100 % |
| Tidak | 0 | 0 | 0 | 0 % |

Gambaran keluhan dari 52 orang responden didominasi oleh hasil positif artinya semua responden merasakan ketidaknyamanan/keluhan pada otot dan tulang dan tidak ada satupun karyawan yang tidak merasakan ketidaknyamana/keluhan pada otot dan tulang.

Tabel 6.7 Waktu timbulnya keluhan

| Timbulnya rasa sakit pada otot | Frequency (n) keluhan | | | Percent |
|--------------------------------|-----------------------|----|-------|---------|
| | Combi | HT | Total | |
| Selama melakukan pekerjaan | 5 | 5 | 10 | 19.2 % |
| Setelah melakukan pekerjaan | 7 | 7 | 14 | 26.9 % |
| Hanya pada malam hari | 7 | 7 | 14 | 26.9 % |
| Pada akhir minggu kerja | 2 | 2 | 4 | 7.7 % |
| Lainnya | 5 | 5 | 10 | 19.2 % |
| Total | 26 | 26 | 52 | 100.0 % |

Timbulnya ketidaknyamanan keluhan pada otot tersebut dirasakan oleh responden dalam waktu yang bervariasi. Sebagian besar responden merasakan keluhan tersebut setelah melakukan pekerjaan sekitar 14 orang (26.9%) dan hanya pada malam hari sekitar 14 orang (26.9%). Terdapat 5 orang (19.2%) yang menyatakan lainnya, dan memberikan jawaban hanya pada waktu lembur saja.

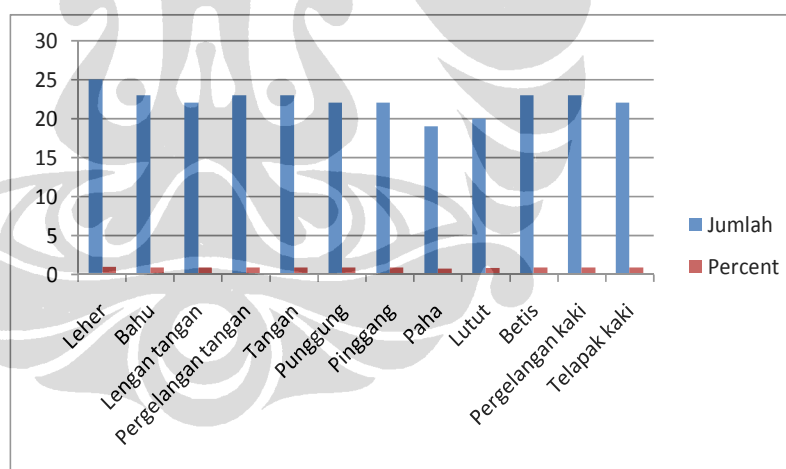
6.4.2.2 Gambaran Keluhan pada bagian tubuh

Berikut merupakan gambaran keluhan pada bagian tubuh leher, bahu, lengan tangan, pergelangan tangan, punggung, pinggang, paha, lutut, betis, pergelangan kaki, telapak kaki pada line 5 (*Combi*) dan line 9 (*Home theathre*) :

- Keluhan masing-masing bagian tubuh pada Line 5 (*Combi*)
Melalui kuesioner yang disebarikan kepada 26 responden pada line 5 *combi* mengenai keluhan pada 12 bagian tubuh, maka dapat diketahui keluhan *muskuloskeletal* yang dialami oleh 26 responden tersebut. Hasil yang diperoleh sangat bervariasi, yang meliputi :

Tabel 6.8 Persebaran keluhan pada bagian tubuh *combi*

| Bagian tubuh | Jumlah | Percent |
|--------------------|--------|---------|
| Leher | 25 | 96% |
| Bahu | 23 | 88.5% |
| Lengan tangan | 22 | 84.6% |
| Pergelangan tangan | 23 | 88.5% |
| Tangan | 23 | 88.5% |
| Punggung | 22 | 84.6% |
| Pinggang | 22 | 84.6% |
| Paha | 19 | 73% |
| Lutut | 20 | 77.9% |
| Betis | 23 | 88.5% |
| Pergelangan kaki | 23 | 88.5% |
| Telapak kaki | 22 | 84.6% |



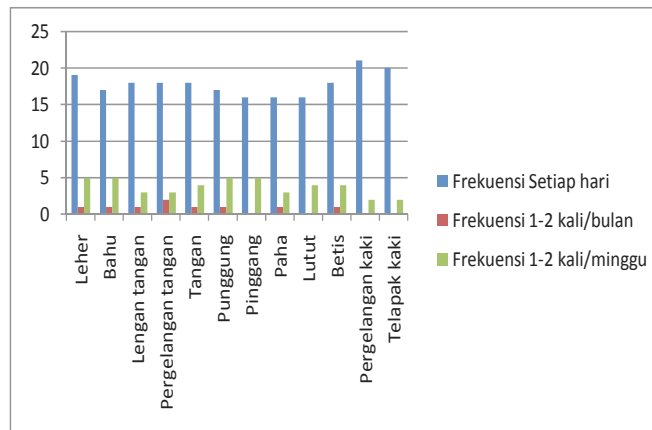
Grafik 6.6 Keluhan MSDs Combi

Hasil keluhan tersebut menunjukkan bahwa frekuensi keluhan tertinggi terdapat pada bagian tubuh Leher, yakni sekitar 25 orang (96%) dan keluhan terendah terdapat pada bagian tubuh paha yakni sekitar 19 orang (73%). Keluhan yang dialami oleh responden pada tiap bagian tubuh berbeda-beda. Keluhan yang banyak dialami adalah pegal-pegal, kejang/kramp, sakit/nyeri, kaku, panas. Bagian tubuh

leher didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 18orang (69.2%), bagian tubuh bahu didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 14orang (53.8%), bagian tubuh lengan tangan didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 11orang (42.3%), bagian tubuh pergelangan tangan didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 13orang (50%), bagian tubuh tangan didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 15orang (57.7%), bagian tubuh punggung didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 16orang (61.5%), bagian tubuh pinggang didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 13orang (50%), bagian tubuh paha didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 12orang (46.2%), bagian tubuh lutut didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 9 orang (34.6%), bagian tubuh betis didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 11orang (42.3%), bagian tubuh pergelangan kaki didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 13orang (50%), bagian tubuh telapak kaki didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 8orang (30.8%).

Tabel 6.9 frekuensi keluhan pada bagian tubuh *combi*

| Bagian tubuh | Frekuensi (n) Keluhan | | |
|--------------------|-----------------------|----------------|-----------------|
| | Setiap hari | 1-2 kali/bulan | 1-2 kali/minggu |
| Leher | 19 | 1 | 5 |
| Bahu | 17 | 1 | 5 |
| Lengan tangan | 18 | 1 | 3 |
| Pergelangan tangan | 18 | 2 | 3 |
| Tangan | 18 | 1 | 4 |
| Punggung | 17 | 1 | 5 |
| Pinggang | 16 | 0 | 5 |
| Paha | 16 | 1 | 3 |
| Lutut | 16 | 0 | 4 |
| Betis | 18 | 1 | 4 |
| Pergelangan kaki | 21 | 0 | 2 |
| Telapak kaki | 20 | 0 | 2 |



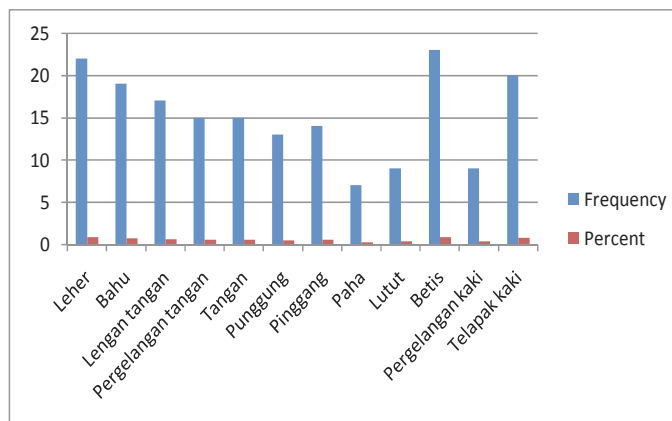
Grafik 6.7 Frekuensi Keluhan MSDs *combi*

Frekuensi keluhan yang dirasakan pada tiap bagian tubuh responden juga bervariasi. Frekuensi keluhan paling tinggi adalah setiap hari. Frekuensi keluhan ini mendominasi frekuensi keluhan pada seluruh bagian tubuh, dengan jumlah responden yang berbeda-beda, sedangkan frekuensi keluhan paling rendah terdapat pada frekuensi 1-2 kali/bulan.

- Keluhan masing-masing bagian tubuh pada Line 9 (*Home theatre*) Melalui kuesioner yang disebarikan kepada 26 responden pada line 5 *combi* mengenai keluhan pada 12 bagian tubuh, maka dapat diketahui keluhan *muskuloskeletal* yang dialami oleh 26 responden tersebut. Hasil yang diperoleh sangat bervariasi, yang meliputi :

Tabel 6.10 Persebaran keluhan pada bagian tubuh *home theatre*

| Bagian tubuh | Frequency | Percent |
|--------------------|-----------|---------|
| Leher | 22 | 84.6 % |
| Bahu | 19 | 73% |
| Lengan tangan | 17 | 65% |
| Pergelangan tangan | 15 | 57.7% |
| Tangan | 15 | 57.7% |
| Punggung | 13 | 50% |
| Pinggang | 14 | 53.8% |
| Paha | 7 | 26.9% |
| Lutut | 9 | 34.6% |
| Betis | 23 | 88.5% |
| Pergelangan kaki | 9 | 34.6% |
| Telapak kaki | 20 | 77.9% |



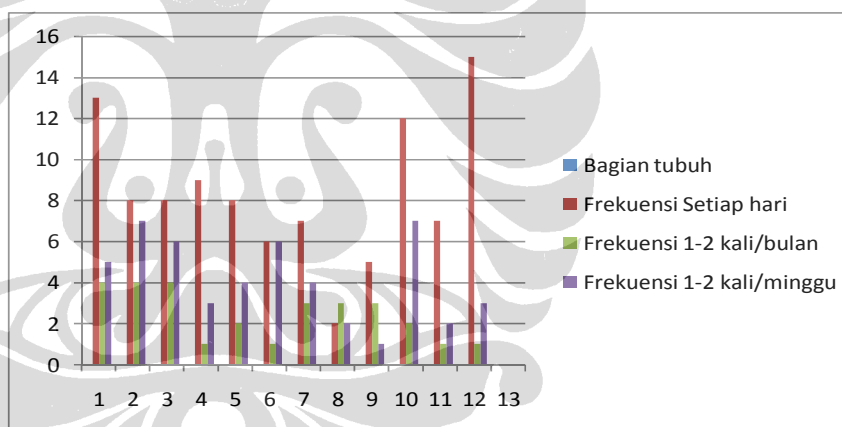
Grafik 6.8 keluhan MSDs Home theatre

Hasil kuesioner dan wawancara keluhan menunjukkan bahwa frekuensi keluhan tertinggi terdapat pada betis, yakni sekitar 23 orang (88.5%) dan keluhan terendah terdapat pada paha yakni sekitar 7 orang (26.9%). Keluhan yang dialami oleh responden di tiap bagian tubuh berbeda-beda. Keluhan yang banyak dialami adalah pegal-pegal, kejang/kram, sakit/nyeri, kaku, panas. Bagian tubuh leher didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 16 orang (61.5%), bagian tubuh bahu didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 12 orang (46.2%), bagian tubuh lengan tangan didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 12 orang (46.2%), bagian tubuh pergelangan tangan didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 9 orang (34.6%), bagian tubuh tangan didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 11 orang (42.3%), bagian tubuh punggung didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 9 orang (34.6%), bagian tubuh pinggang didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 8 orang (30.8%), bagian tubuh paha didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 3 orang (11.5%), bagian tubuh lutut didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 5 orang (19.2%), bagian tubuh betis didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 12 orang (46.2%), bagian tubuh pergelangan kaki didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 10 orang (38.5%), bagian tubuh

telapak kaki didominasi oleh keluhan pegal-pegal yaitu sekitar 8 orang (30.8%).

Tabel 6.11 Frekuensi keluhan pada bagian tubuh *home theatre*

| Bagian tubuh | Frekuensi (n) Keluhan | | |
|--------------------|-----------------------|----------------|-----------------|
| | Setiap hari | 1-2 kali/bulan | 1-2 kali/minggu |
| Leher | 13 | 4 | 5 |
| Bahu | 8 | 4 | 7 |
| Lengan tangan | 8 | 4 | 6 |
| Pergelangan tangan | 9 | 1 | 3 |
| Tangan | 8 | 2 | 4 |
| Punggung | 6 | 1 | 6 |
| Pinggang | 7 | 3 | 4 |
| Paha | 2 | 3 | 2 |
| Lutut | 5 | 3 | 1 |
| Betis | 12 | 2 | 7 |
| Pergelangan kaki | 7 | 1 | 2 |
| Telapak kaki | 15 | 1 | 3 |
| Total | 100 | 29 | 50 |



Grafik 6.9 frekuensi keluhan MSDs Home theatre

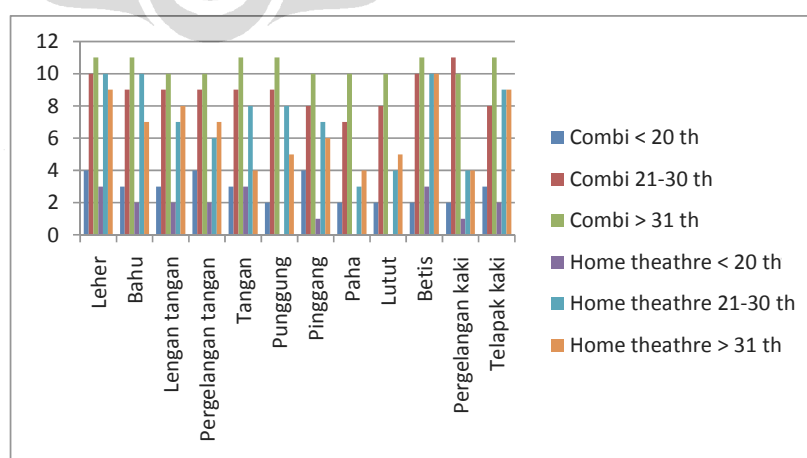
Frekuensi keluhan yang dirasakan pada tiap bagian tubuh responden juga bervariasi. Frekuensi keluhan paling tinggi adalah setiap hari. Frekuensi keluhan ini mendominasi frekuensi keluhan pada seluruh bagian tubuh, dengan jumlah responden yang berbeda-beda, sedangkan frekuensi keluhan paling rendah terdapat pada frekuensi 1-2 kali/bulan.

6.4.2.3 Gambaran Keluhan berdasarkan karakteristik individu

Berikut merupakan gambaran keluhan pada bagian tubuh leher, bahu, lengan tangan, pergelangan tangan, punggung, pinggang, paha, lutut, betis, pergelangan kaki, telapak kaki pada line 5 (*Combi*) dan line 9 (*Home theathre*) berdasarkan karakteristik usia dan masa kerja :

Tabel 6.12 Keluhan berdasarkan usia

| Bagian tubuh | (n) Keluhan Combi | | | (n) keluhan Home theathre | | |
|--------------------|-------------------|-------------|-------------|---------------------------|-------------|-------------|
| | ≤ 20th | 21-30th | ≥ 31th | ≤ 20th | 21-30th | ≥ 31 th |
| Leher | 4 (15%) | 10 (38%) | 11 (42%) | 3 (11%) | 10 (38%) | 9 (35%) |
| Bahu | 3 (11%) | 9 (35%) | 11 (42%) | 2 (8%) | 10 (38%) | 7 (27%) |
| Lengan tangan | 3 (11%) | 9 (35%) | 10 (38%) | 2 (8%) | 7 (27%) | 8 (31%) |
| Pergelangan tangan | 4 (15%) | 9 (35%) | 10 (38%) | 2 (8%) | 6 (23%) | 7 (27%) |
| Tangan | 3 (11%) | 9 (35%) | 11 (42%) | 2 (8%) | 8 (31%) | 4 (15%) |
| Punggung | 2 (8%) | 9 (35%) | 11 (42%) | 0 (0%) | 8 (31%) | 5 (19%) |
| Pinggang | 4 (15%) | 8 (31%) | 10 (38%) | 1 (4%) | 7 (27%) | 6 (23%) |
| Paha | 2 (8%) | 7 (27%) | 10 (38%) | 0 (0%) | 3 (11%) | 4 (15%) |
| Lutut | 2 (8%) | 8 (31%) | 10 (38%) | 0 (0%) | 4 (15%) | 5 (19%) |
| Betis | 2 (8%) | 10 (38%) | 11 (42%) | 3 (11%) | 10 (38%) | 10 (38%) |
| Pergelangan kaki | 2 (8%) | 11 (42%) | 10 (38%) | 1 (4%) | 4 (15%) | 4 (15%) |
| Telapak kaki | 3 (11%) | 8 (31%) | 11 (42%) | 2 (8%) | 9 (35%) | 9 (35%) |

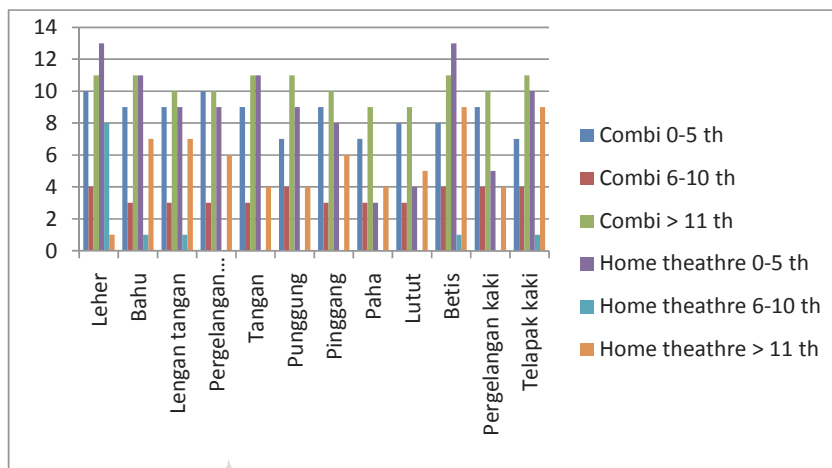


Grafik 6.10 keluhan berdasarkan usia

Keluhan pada tiap bagian tubuh sangat bervariasi, hal ini selain dipengaruhi oleh faktor risiko pada masing-masing pekerja dipengaruhi juga oleh persebaran usia pada sample karyawan di line 5 (*combi*) dan line 9 (*home theathre*) yang bervariasi juga. Kelompok usia yang paling banyak mengalami keluhan pada sample karyawan line 5 (*combi*) adalah kelompok usia ≥ 31 th, jumlah keluhan di 12 bagian tubuh pada kelompok usia ini tampak mendominasi dengan angka keluhan tertinggi dibanding jumlah keluhan pada kelompok usia lainnya. Sedangkan untuk sample line 9 (*home theathre*), kelompok usia yang paling banyak mengalami keluhan adalah kelompok usia 21-30th kemudian diikuti oleh kelompok usia ≥ 31 th dan kelompok usia ≤ 20 . Persebaran keluhan ini dipengaruhi oleh berbagai hal, dan akan dibahas pada bab selanjutnya

Tabel 6.13 Keluhan berdasarkan masa kerja

| Bagian tubuh | (n) keluhan Combi | | | (n) keluhan Home theathre | | |
|--------------------|-------------------|------------|--------------|---------------------------|------------|--------------|
| | 0-5th | 6-10th | ≥ 11 th | 0-5 th | 6-10 th | ≥ 11 th |
| Leher | 10 (38%) | 4 (15%) | 11 (42%) | 13 (50%) | 8 (31%) | 1 (4%) |
| Bahu | 9 (35%) | 3 (11%) | 11 (42%) | 11 (42%) | 1 (4%) | 7 (27%) |
| Lengan tangan | 9 (35%) | 3 (11%) | 10 (38%) | 9 (35%) | 1 (4%) | 7 (27%) |
| Pergelangan tangan | 10 (38%) | 3 (11%) | 10 (38%) | 9 (35%) | 0 (0%) | 6 (23%) |
| Tangan | 9 (35%) | 3 (11%) | 11 (42%) | 11 (42%) | 0 (0%) | 4 (15%) |
| Punggung | 7 (27%) | 4 (15%) | 11 (42%) | 9 (35%) | 0 (0%) | 4 (15%) |
| Pinggang | 9 (35%) | 3 (11%) | 10 (38%) | 8 (31%) | 0 (0%) | 6 (23%) |
| Paha | 7 (27%) | 3 (11%) | 9 (35%) | 3 (11%) | 0 (0%) | 4 (15%) |
| Lutut | 8 (31%) | 3 (11%) | 9 (35%) | 4 (15%) | 0 (0%) | 5 (19%) |
| Betis | 8 (31%) | 4 (15%) | 11 (42%) | 13 (50%) | 1 (4%) | 9 (35%) |
| Pergelangan kaki | 9 (35%) | 4 (15%) | 10 (38%) | 5 (19%) | 0 (0%) | 4 (15%) |
| Telapak kaki | 7 (27%) | 4 (15%) | 11 (42%) | 10 (38%) | 1 (4%) | 9 (35%) |



Grafik 6.11 keluhan berdasarkan masa kerja

Faktor individu lainnya yang mempengaruhi keluhan selain persebaran usia tapi juga dipengaruhi oleh faktor masa kerja karyawan di line 5 (*combi*) dan line 9 (*home theatre*). Kelompok masa kerja yang paling banyak mengalami keluhan pada sample karyawan line 5 (*combi*) adalah kelompok masa kerja ≥ 11 th, jumlah keluhan di 12 bagian tubuh pada kelompok usia ini tampak mendominasi dengan angka keluhan tertinggi dibanding jumlah keluhan pada kelompok usia lainnya. Sedangkan untuk sample line 9 (*home theatre*), kelompok usia yang paling banyak mengalami keluhan adalah kelompok masa kerja 0-5th karena jumlah karyawan pada kelompok masa kerja ini lebih banyak daripada jumlah karyawan pada kelompok masa kerja lainnya, kemudian jumlah keluhan terbanyak berikutnya terdapat pada kelompok masa kerja ≥ 11 th dan kelompok masa kerja 6-10. Persebaran keluhan ini dipengaruhi oleh berbagai hal, dan akan dibahas pada bab selanjutnya

6.4.3 Gambaran Upaya pengendalian MSDs

- Pengendalian karyawan Line 5 (*Combi*)

Berdasarkan kuesioner dan wawancara yang dilakukan terhadap pekerja produksi pada line 5 (*Combi*), berikut merupakan upaya pengendalian *musculoskeletal disorders* yang dilakukan pekerja :

Tabel 6.14 Tindakan ke dokter *combi*

| Keluhan | Tindakan memeriksakan | | Total |
|---------|-----------------------|------------|-----------|
| | Ya | Tidak | |
| Ya | 3 (11.5%) | 23 (88.5%) | 26 (100%) |

Tabel 6.15 Tindakan meminum obat *combi*

| Keluhan | Tindakan minum obat | | Total |
|---------|---------------------|----------|-----------|
| | Ya | Tidak | |
| Ya | 13 (50%) | 13 (50%) | 26 (100%) |

Tabel 6.16 upaya pengendalian lainnya *combi*

| Tindakan | Frequency | Percent |
|----------------|-----------|---------|
| minum jamu | 4 | 15.4 |
| minum suplemen | 7 | 26.9 |
| Dipijat | 11 | 42.3 |
| Lainnya | 4 | 15.4 |
| Total | 26 | 100.0 |

Total sample pekerja pada line 5 *combi* pada penelitian ini adalah 26 pekerja dan dari total sample tersebut mengeluhkan gangguan *musculoskeletal*. Upaya mengatasi keluhan *musculoskeletal disorders* yang dialami oleh pekerja bermacam-macam. Pada line 5 *combi*, terdapat 3 (11.5%) orang yang memeriksakan keluhan *musculoskeletal* dan terdapat 13 (50%) orang yang meminum obat untuk meredakan keluhan tersebut. Upaya-upaya lainnya yang dilakukan oleh pekerja line 5 *combi* untuk mengendalikan gangguan *musculoskeletal* antara lain : minum jamu 4orang (15.4%), minum suplemen 7orang (26.9%), dipijat 11orang (42.4%), dan terdapat 4 orang yang menjawab upaya pengendalian lainnya yaitu : istirahat/ tidur.

- Pengendalian karyawan Line 9 (*Home theatre*)

Berdasarkan kuesioner dan wawancara yang dilakukan terhadap pekerja produksi pada line 9 (*Home theatre*), berikut merupakan upaya pengendalian *musculoskeletal disorders* yang dilakukan pekerja :

Tabel 6.17 tindakan ke dokter *home theathre*

| Keluhan | Tindakan memeriksakan | | Total |
|---------|-----------------------|------------|-----------|
| | Ya | Tidak | |
| Ya | 4 (15.4%) | 22 (84.6%) | 26 (100%) |

Tabel 6.18 tindakan minum obat *home theathre*

| Keluhan | Tindakan minum obat | | Total |
|---------|---------------------|------------|-----------|
| | Ya | Tidak | |
| Ya | 12 (46.2%) | 14 (53.8%) | 26 (100%) |

Tabel 6.19 upaya pengendalian *home theathre*

| Tindakan | Frequency | Percent |
|----------------|-----------|---------|
| minum jamu | 2 | 7.7 |
| minum suplemen | 8 | 30.8 |
| Dipijat | 13 | 50 |
| Lainnya | 3 | 11.5 |
| Total | 26 | 100.0 |

Total sample pekerja pada line 9 *Home theathre* pada penelitian ini adalah 26 pekerja dan dari total sample tersebut mengeluhkan gangguan *musculoskeletal*. Upaya mengatasi keluhan *musculoskeletal disorders* yang dialami oleh pekerja bermacam-macam. Pada line 9 *Home theathre*, terdapat 4 (15.4%) orang yang memeriksakan keluhan *musculoskeletal* dan terdapat 12 (46.2%) orang yang meminum obat untuk meredakan keluhan tersebut. Upaya-upaya lainnya yang dilakukan oleh pekerja line 9 *Home theathre* untuk mengendalikan gangguan *musculoskeletal* antara lain : minum jamu 2orang (7.7%), minum suplemen 8orang (30.8%), dipijat 13orang (50%), dan terdapat 3 orang yang menjawab upaya pengendalian lainnya yaitu : istirahat/ tidur.

BAB 7 PEMBAHASAN

7.1 Keterbatasan Penelitian

Penelitian tinjauan faktor risiko ergonomi pada karyawan line 5 *combi* dan line 9 *home theathre* ini memiliki beberapa keterbatasan antara lain :

1. Hasil yang diperoleh bergantung kepada jawaban dan daya ingat karyawan dalam mengisi kuesioner
2. Waktu penelitian yang terbatas, sehingga peneliti tidak dapat mengobservasi objek dan sampel penelitian secara mendetail dan maksimal
3. Penelitian ini tidak menilai faktor risiko ergonomi lainnya seperti pencahayaan, temperaure, aktivitas fisik karyawan dan karakteristik individu lainnya.
4. Observasi hanya mencakup pada aktivitas mengangkat dan memindahkan serta aktivitas berdiri statis tanpa mengangkat pada line 5 *Combi* dan line 9 *Home theathre* pada saat dilakukannya penelitian saja.

7.2 Analisis Faktor Risiko MSDs

7.2.1 Postur Kerja line 5 Combi

Postur dan pergerakan yang janggal akan menyebabkan stress mekanik pada otot, ligamen dan persendian sehingga menyebabkan rasa sakit pada otot rangka. (Bridger, 1995) Setiap aktivitas kerja pada *line 5* memiliki faktor risiko postur janggal pada tiap bagian tubuh yang meliputi : punggung, leher, bahu/lengan dan tangan/ pergelangan tangan. Proses produksi pada line telah mengalami mekanisasi dengan menggunakan alat bantu *conveyor, screwer, tapping machine, TV* untuk inspeksi, *audio* maupun *video*. Terdapat dua aktivitas kerja yang menjadi objek penelitian pada line 5 (*Combi*), yang meliputi pekerjaan dengan aktivitas mengangkat, pekerjaan dengan posisi berdiri statis.

Berdasarkan penghitungan dengan metode QEC maka telah didapatkan level risiko pada section *combi* dengan kegiatan yang meliputi aktivitas mengangkat dan memindahkan memiliki skor 126 (72%) dan tergolong pada kelompok 4 yang berarti perlu dilakukan pemeriksaan dan perubahan secepatnya. Pemeriksaan yang dilakukan adalah pemeriksaan terhadap berbagai faktor risiko yang terdapat pada aktivitas kerja yang meliputi durasi, frekuensi, objek, aktivitas dan desain kerja yang berpengaruh pada postur kerja. Lingkungan kerja juga tidak boleh luput dari pemeriksaan karena faktor tersebut juga berpengaruh menimbulkan bahaya ergonomi, dalam hal ini faktor lingkungan kerja yang dimaksud adalah faktor pencahayaan yang berpengaruh pada postur leher karyawan, skor risiko untuk postur di tiap bagian tubuh pada karyawan line 5 (*combi*) pada kegiatan yang meliputi aktivitas mengangkat yang dapat dianalisis sebagai berikut.

- Punggung

Postur punggung karyawan line 5 (*combi*) pada kegiatan yang meliputi aktivitas mengangkat dan memindahkan tergolong kriteria *high*, sebab karyawan pada aktivitas ini melakukan postur janggal pada punggung seperti memutar badan (*twisting*) dan membungkuk dengan sudut 20° - 60° , hal ini dapat terjadi karena set *combi* yang akan diletakkan diatas *conveyor* berada dibelakang dan dibawah pinggang karyawan., sehingga setiap akan mengambil set maka karyawan tersebut harus membungkuk dan memutar badan. Posisi tubuh yang membungkuk akan lebih memberikan tekanan pada lumbar disc dibanding posisi punggung yang tegak lurus. Desain rak kerja yang digunakan karyawan selama bekerja sangat tidak ergonomis karena menyebabkan karyawan melakukan postur janggal untuk itu rak kerja tempat peletakan set harus dimodifikasi agar berada sejajar dengan tubuh karyawan sehingga karyawan tidak perlu membungkuk dan memutar badan jika akan mengambil set untuk diproses. Selain itu kondisi lainnya yang mengharuskan karyawan

memutar badan adalah karena *line conveyor packing* tidak berada sejajar dengan *line conveyor* proses sehingga karyawan yang bertugas memindahkan dan *shaking* set ke *line packing* harus memutar badan, kondisi tersebut juga bisa dikategorikan sebagai postur janggal sehingga menjadi faktor risiko terjadinya MSDs dan keluhan punggung, maka sebaiknya *line conveyor packing* dan proses berada sejajar.

Pada aktivitas kerja berdiri statis tanpa melibatkan aktivitas mengangkat dan memindahkan di *line 5 combi*, nilai risiko yang dimiliki tergolong *low*. Pada aktivitas ini posisi punggung karyawan netral dan hampir lurus. Karyawan tidak perlu membungkuk atau memutar badan saat bekerja, dengan begitu posisi punggung yang tegak tidak terlalu memberikan tekanan pada lumbar disc. Maka pada aktivitas ini faktor risiko terhadap terjadinya MSDs sangat kecil.

- **Bahu/Lengan**

Pada umumnya nilai risiko pada postur bahu karyawan *line 5 combi* yang melakukan aktivitas mengangkat dan memindahkan barang tergolong *high*, sebab posisi lengan karyawan setinggi dada dan membentuk sudut 45° ke samping dan depan, pergerakan bahu/lengan cukup sering meskipun disertai jeda dengan frekuensi lebih dari dua kali/menit. Kondisi tersebut dapat terjadi karena pada saat mengangkat posisi lengan menyesuaikan ketinggian *conveyor* tempat meletakkan dan mengambil set, sehingga bahu dan lengan abduksi. Kondisi ini juga semakin diperparah oleh adanya beban. *Conveyor* setinggi 92cm tersebut tidak selalu sesuai dengan tubuh karyawan karena tinggi masing-masing karyawan tidak sama, sehingga postur karyawan saat melakukan pekerjaan tidak selalu sama. Namun, karakteristik karyawan yang didominasi dengan ketinggian individu yang tidak terlalu tinggi mengakibatkan banyak karyawan yang melakukan postur janggal pada bahu dan lengan untuk dapat menyesuaikan dengan ketinggian *conveyor*. Untuk

mengatasi masalah ini perlu dilakukan kesesuaian antara ketinggian *conveyor* dan karyawan agar posisi lengan dan bahu karyawan saat bekerja berada dalam posisi normal. Perlu disediakan pijakan kaki untuk karyawan yang memiliki ketinggian kurang sesuai dengan *conveyor*, sehingga ketinggian *conveyor* bisa sesuai dan posisi bahu dan lengan normal saat bekerja, selain itu adanya pijakan kaki dapat mengurangi ketegangan pada bagian kaki akibat berdiri statis terus-menerus.

Nilai pajanan QEC yang diperoleh pada aktivitas kerja line 5 *combi* dengan posisi berdiri statis tanpa melibatkan aktivitas mengangkat dan memindahkan tergolong *moderate*. Posisi lengan karyawan setinggi dada dengan posisi lengan karyawan membentuk sudut 45° ke samping, dan sering dilakukan pergerakan bahu/lengan dengan frekuensi lebih dari dua kali/menit namun disertai jeda, sehingga akan semakin menekan saraf otot lengan. Ketinggian *conveyor* yang tidak sesuai menyebabkan posisi bahu karyawan terangkat untuk menyesuaikan dengan ketinggian objek kerja diatas *conveyor* dan lengan karyawan abduksi karena menjangkau objek kerja diatas *conveyor* yang berada didepan karyawan. Perlu disediakan pijakan kaki untuk karyawan yang memiliki ketinggian kurang sesuai dengan *conveyor*, sehingga ketinggian *conveyor* bisa sesuai dan posisi bahu dan lengan normal saat bekerja.

- Tangan/pergelangan tangan

Nilai QEC untuk risiko pada bagian tubuh tangan/pergelangan tangan karyawan line 5 *combi* yang melakukan pekerjaan dengan melakukan aktivitas mengangkat tergolong *high*. Postur tangan/pergelangan tangan membentuk sudut $> 15^\circ$ karena harus memegang objek yang akan diangkat dan dipindahkan. Kondisi ini dilakukan dengan sering dan faktor risiko ini semakin diperparah oleh adanya beban objek kerja yang harus diangkat oleh karyawan yang bertugas mengangkat dan memindahkan objek kerja. Pada

pekerjaan tanpa aktivitas mengangkat nilai risiko QEC tergolong *moderate* karena postur tangan/pergelangan tangan membentuk sudut $> 15^\circ$, selain itu karyawan juga menggenggam alat bantu kerja seperti *screwer*, *remote control*, kepingan disk menyebabkan karyawan harus melakukan genggam, sehingga posisi tangan tidak lurus dan memperbesar resiko ergonomi.

- Leher

Nilai QEC untuk risiko pada bagian tubuh leher karyawan line 5 *combi* yang melakukan pekerjaan dengan melakukan aktivitas mengangkat maupun pekerjaan dengan posisi statis tanpa aktivitas mengangkat dan memindahkan objek tergolong *very high*. Nilai risiko pada leher ini tergolong sangat tinggi karena postur leher karyawan saat melakukan kerja banyak didominasi oleh posisi menunduk dan memutar. Hal ini disebabkan oleh tipe pekerjaan yang membutuhkan ketelitian mata sehingga pekerja sering menunduk untuk memusatkan pandangan dan letak rak set yang akan dipindahkan ke *conveyor* berada dibelakang karyawan sehingga setiap akan mengambil dan meletakkan set karyawan harus memutar lehernya. Selain itu karyawan juga harus membagi pandangan selain terhadap set, juga terhadap layar video dan beberapa set *combi* lainnya saat melakukan *adjustment* dan *inspection* sehingga harus memutar lehernya. Pekerjaan yang membutuhkan ketelitian mata jika tidak diimbangi dengan pencahayaan yang maksimal dapat menimbulkan postur janggal pada bagian leher, karena karyawan akan cenderung menunduk untuk memusatkan pandangan. Maka ruang kerja pada line 5 *combi* ini harus memiliki pencahayaan maksimal, sehingga karyawan tidak perlu menunduk terus-menerus untuk memusatkan pandangan.

7.2.2 Postur Kerja Line 9 (*home theathre*)

Produksi yang dilakukan pada line 9 *home theathre* adalah pembuatan media player *home theathre*. Terdapat dua aktivitas kerja yang menjadi objek penelitian pada line 9 (*home theathre*), yang meliputi pekerjaan dengan aktivitas mengangkat, pekerjaan dengan posisi berdiri statis. Proses kerja pada line ini menggunakan alat bantu *conveyor*, *screw*, *tapping machine*, TV untuk inspeksi, *audio* maupun *video*.

Berdasarkan penghitungan dengan metode QEC maka telah didapatkan level risiko pada section *home theathre* dengan kegiatan yang meliputi aktivitas mengangkat dan memindahkan memiliki skor 126 (72%) dan tergolong pada kelompok 4 yang berarti perlu dilakukan pemeriksaan dan perubahan secepatnya. Pemeriksaan yang dilakukan adalah pemeriksaan terhadap berbagai faktor risiko yang terdapat pada aktivitas kerja yang meliputi durasi, frekuensi, objek, aktivitas dan desain kerja yang berpengaruh pada postur kerja. Lingkungan kerja juga tidak boleh luput dari pemeriksaan karena faktor tersebut juga berpengaruh menimbulkan bahaya ergonomi, dalam hal ini faktor lingkungan kerja yang dimaksud adalah faktor pencahayaan yang berpengaruh pada postur leher karyawan, skor risiko untuk postur di tiap bagian tubuh pada karyawan line 9 (*home theathre*) pada kegiatan yang meliputi aktivitas mengangkat yang dapat dianalisis sebagai berikut.

- **Punggung**

Nilai QEC yang didapat untuk postur karyawan line 9 (*home theathre*) pada kegiatan yang meliputi aktivitas mengangkat dan memindahkan tergolong kriteria *high*.. Postur janggal pada punggung yang dilakukan oleh karyawan pada kegiatan ini adalah memutar badan (*twisting*) dengan sudut 20° - 60° , hal ini dapat terjadi karena set *home theathre* yang akan diletakkan diatas *conveyor* berada dibelakang dan dibawah pinggang karyawan. Desain rak kerja berisi set yang akan diproses menyebabkan karyawan melakukan postur janggal saat mengambil set yang akan diproses, untuk itu rak kerja

tempat peletakan set harus dimodifikasi agar berada sejajar dengan tubuh karyawan sehingga karyawan tidak perlu membungkuk dan memutar badan jika akan mengambil set untuk diproses. Line *conveyor packing* tidak berada sejajar dengan line *conveyor* proses sehingga karyawan yang bertugas memindahkan dan *shaking* set ke line *packing* harus memutar badan, kondisi tersebut juga bisa dikategorikan sebagai postur janggal sehingga menjadi faktor risiko terjadinya MSDs dan keluhan punggung, maka sebaiknya line *conveyor packing* dan proses berada sejajar.

Postur punggung pada pekerjaan dengan kondisi statis tanpa aktivitas mengangkat masih dapat diterima dan tergolong *low* karena posisi punggung yang netral, lurus dan tegak. Selama bekerja posisi punggung karyawan dengan aktivitas ini statis lurus dan tegak, maka nilai risikonya rendah.

- Bahu/Lengan

Posisi lengan karyawan *home theatre* dengan aktivitas mengangkat dan memindahkan objek setinggi dada dengan posisi lengan karyawan membentuk sudut 45° ke samping dan kedepan. Bahu dan lengan abduksi pada saat mengangkat dengan posisi lengan sejajar dengan dada untuk menyesuaikan ketinggian *conveyor* tempat meletakkan dan mengambil set. Kondisi ini juga semakin diperparah oleh adanya beban. Dengan postur bahu dan lengan seperti ini aktivitas otot akan semakin meningkat dan meningkatkan risiko terhadap terjadinya MSDs. Maka tingkat risiko pada bagian tubuh ini tergolong *high*.

Posisi berdiri statis tanpa melibatkan aktivitas mengangkat dan memindahkan tergolong *moderate*. Ketinggian *conveyor* yang rata-rata berada diatas pinggang karyawan menyebabkan posisi bahu terangkat menyesuaikan dengan ketinggian objek kerja diatas *conveyor* dan lengan karyawan abduksi sejajar dada dengan membentuk sudut 45° karena menjangkau objek kerja diatas

conveyor yang berada didepan karyawan. Kondisi ini akan semakin menekan saraf otot pada lengan. Ketinggian *conveyor* yang tidak sesuai menyebabkan posisi bahu karyawan terangkat untuk menyesuaikan dengan ketinggian objek kerja diatas *conveyor* dan lengan karyawan abduksi karena menjangkau objek kerja diatas *conveyor* yang berada didepan karyawan. Perlu disediakan pijakan kaki untuk karyawan yang memiliki ketinggian kurang sesuai dengan *conveyor*, sehingga ketinggian *conveyor* bisa sesuai dan posisi bahu dan lengan normal saat bekerja.

- Tangan/pergelangan tangan

Nilai QEC untuk risiko pada bagian tubuh tangan/pergelangan tangan karyawan line 5 *home theatre* yang melakukan pekerjaan dengan melakukan aktivitas mengangkat tergolong *high*. Postur tangan/pergelangan tangan membentuk sudut $> 15^\circ$ karena harus memegang objek yang akan diangkat dan dipindahkan. Kondisi ini dilakukan dengan sering dan faktor risiko ini semakin diperparah oleh adanya beban objek kerja yang harus diangkat oleh karyawan yang bertugas mengangkat dan memindahkan objek kerja. Pada pekerjaan tanpa aktivitas mengangkat nilai risiko QEC tergolong *moderate* karena postur tangan/pergelangan tangan membentuk sudut $> 15^\circ$, selain itu karyawan juga menggenggam alat bantu kerja seperti *screwer*, *remote control*, kepingan disk menyebabkan karyawan harus melakukan genggam, sehingga posisi tangan tidak lurus dan memperbesar resiko ergonomi.

- Leher

Nilai QEC untuk risiko pada bagian tubuh leher karyawan line 9 *home theatre* yang melakukan pekerjaan dengan melakukan aktivitas mengangkat maupun tidak melakukan aktivitas mengangkat tergolong *very high*. Postur leher karyawan saat melakukan kerja banyak didominasi oleh posisi menunduk dan memutar. Hal ini disebabkan oleh tipe pekerjaan yang

mempunyai ketelitian mata namun tidak diimbangi dengan pencahayaan yang maksimal dan letak rak set yang akan di *assembly* berada dibelakang karyawan sehingga setiap akan mengambil dan meletakkan set karyawan harus memutar lehernya. Sedangkan pekerjaan tanpa aktivitas mengangkat juga membutuhkan ketelitian mata namun tidak diimbangi dengan pencahayaan yang maksimal dan harus membagi pandangan selain terhadap set, juga terhadap layar video dan beberapa set *home theathre* lainnya saat melakukan *adjustment* dan *inspection* sehingga harus memutar lehernya. Postur janggal ini jika dilakukan terus menerus akan membahayakan *cervical spine*, untuk itu posisi janggal ini perlu dihindari dengan cara memaksimalkan pencahayaan agar karyawan tidak perlu menunduk untuk memusatkan pandangan saat bekerja. Pencahayaan yang maksimal akan mengurangi faktor risiko pada bagian tubuh leher.

7.2.3 Durasi dan Frekuensi

Hasil observasi pada objek penelitian menunjukkan bahwa pada setiap line kerja terdapat pekerjaan yang dilakukan secara berulang-ulang (*repetitive work*) dan dalam durasi yang panjang, namun yang paling tinggi frekuensinya adalah pada line 5 *Combi* yaitu pekerjaan *screwing* dengan posisi kerja berdiri statis. Meskipun kegiatan *screwing* terdapat pada setiap line, namun frekuensi pengulangan (*repetitive*) lebih banyak dilakukan di line *combi* daripada line *home theathre* karena laju kecepatan *conveyor* pada line 5 *combi* lebih cepat. Durasi kerja karyawan *total assembly* baik line *combi* maupun line *home theathre* cukup tinggi, yakni hampir sekitar 8 jam/hari, sedangkan durasi melakukan postur janggal dan pengulangan gerakan lebih dari 10 detik. Hal ini tentunya memperparah faktor risiko *musculoskeletal disorders* karena semakin memperpanjang masa pajanan. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap objek penelitian baik line *combi* maupun *home theathre*, dengan metode QEC, maka diketahui

frekuensi pengulangan untuk pergerakan tangan dan pergelangan tangan adalah 11-20 kali/menit, frekuensi pergerakan bahu tergolong sering namun masih disertai jeda dan frekuensi pergerakan punggung lebih dari 8kali/menit.

Pekerjaan yang dilakukan berulang-ulang (*repetitive work*) dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan risiko untuk terjadinya gangguan otot rangka terutama pada daerah bahu, siku, dan pergelangan tangan. Pekerjaan yang dilakukan berulang-ulang (*repetitive work*) sangat erat kaitannya dengan pekerjaan statis. Hal ini disebabkan karena keduanya hanya sedikit mengalami fase relaksasi. *Repetitive work* dapat menyebabkan rasa lelah bahkan nyeri/sakit pada otot karena adanya akumulasi produk sisa berupa asam laktat pada jaringan. Istirahat sangat penting mengurangi ketegangan otot, selain itu karyawan dapat memiliki kesempatan untuk melakukan peregangan otot. Sistem kerja yang dijalankan PT. X ini juga memberlakukan adanya rotasi kerja untuk memaksimalkan produksi, namun sebaiknya rotasi kerja terus diberlakukan dalam jangka waktu tertentu dengan tujuan untuk mengurangi jumlah jam kerja melakukan gerakan berulang, sehingga karyawan melakukan aktivitas yang berbeda dan postur kerjanya pun berubah. Maka faktor risiko ergonomi akibat *repetitive work* berkurang.

7.2.4 Vibrasi

Berdasarkan hasil observasi maka diketahui bahwa pada beberapa aktivitas kerja di line 5 *combi* dan line 9 *home theatre* melibatkan alat yang bergetar. Aktivitas kerja tersebut antara lain *screwing* (pemasangan sekrup) diberbagai sisi set *combi* dan *home theatre*. Karyawan line yang bertugas sebagai operator *screwing* terpajan alat bergetar selama kurang lebih 8 jam/hari. Kondisi ini semakin meningkatkan risiko *musculoskeletal disorders*, khususnya pada tangan dan pergelangan tangan karena jenis *vibrating tool* yang digunakan adalah *screwdriver (hand tool)*. Karyawan pada aktivitas ini tidak menggunakan sarung tangan untuk meredam vibrasi,

sehingga harus dilindungi dengan sarung tangan. Faktor risiko vibrasi hanya dialami oleh karyawan yang melakukan aktivitas *screwing*, sedangkan karyawan yang tidak melakukan aktivitas *screwing* tidak memiliki faktor risiko ergonomi vibrasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Agate (1949) menyatakan bahwa vibrasi dari alat bergetar dapat ditularkan ke tubuh operator melalui jari, tangan dan lengan. Vibrasi yang memajan tubuh dapat menyebabkan kerusakan pada struktur pembuluh darah tepi dan sistem saraf sehingga bisa menimbulkan mati rasa, kekauan pada jari, bahkan ujung-ujung jari dapat memutih dan sementara dapat menyebabkan kehilangan control muscular pada bagian tubuh yang terpajan vibrasi. Kondisi tersebut dikenal dengan istilah “white finger” yang menyerupai Raynaud’s disease (oborne, 1995).

7.2.5 Berat objek

Proses kerja yang melibatkan aktivitas mengangkat dan memindahkan objek menggunakan objek *set combi* yang memiliki berat bersih (*nett weight*) 3.96 kg dan berat kotor (*gros weight*) 4.87kg, berat kotor ini sudah mencakup berat box dan *accessories* tambahan lainnya, sedangkan untuk objek *set home theathre* memiliki berat bersih (*nett weight*) 14.47 kg dan berat kotor (*gros weight*) 15.97kg, berat kotor ini sudah mencakup berat box dan *accessories* tambahan lainnya, namun pada proses *total assembly home theathre* berat objek yang dikerjakan oleh karyawan PT. LGEIN adalah \pm 4kg. Menurut ILO, berat objek yang direkomendasikan adalah 23-25 kg, dengan begitu dapat disimpulkan bahwa objek kerja yang diangkat pada proses produksi *total assembly* line 5 *combi* dan line 9 *home theathre* masih dalam batas aman. Namun, risiko terjadinya gangguan otot rangka tidak hanya disebabkan oleh berat objek, tetapi juga postur saat mengangkat. Berat objek yang dianggap aman tetap dapat menimbulkan risiko gangguan otot rangka jika diangkat dengan postur janggal, misalnya memutar (*twisting*) atau membungkuk.

7.3. Analisis Tingkat Keluhan MSDs

7.3.1 Analisis berdasarkan karakteristik usia

Berdasarkan hasil kuesioner yang disebarakan kepada 52 karyawan line 5 *combi* dan line 9 *home theathre* mengenai keluhan pada semua bagian tubuh maka diketahui bahwa keluhan tertinggi untuk line 5 *combi* terdapat pada kelompok usia ≥ 31 tahun, sedangkan untuk line 9 *home theathre* keluhan tertinggi terdapat pada kelompok usia 21-30 tahun. Jika melihat pada pola jumlah keluhan pada karyawan line 5 *combi* dan line 9 *home theathre*, maka bisa disimpulkan bahwa karyawan yang mengalami keluhan paling banyak adalah karyawan pada kelompok usia setelah 20 tahun, hal ini disebabkan karena persebaran usia pada karyawan yang tidak merata dan lebih didominasi oleh kelompok usia lebih dari 20 tahun. Semakin tua usia maka performa kerja dan daya tahan tubuh akan semakin menurun. Selain itu pada usia 20 tahun keatas pola hidup karyawan juga dapat mempengaruhi kondisi fisik dan daya tahan tubuh sehingga turut mempengaruhi ketahanan terhadap keluhan *musculoskletal*, namun pola hidup karyawan tidak turut diteliti dalam penelitian ini.

7.3.2 Analisis berdasarkan karakteristik masa kerja

Berdasarkan hasil kuesioner yang disebarakan kepada 52 karyawan line 5 *combi* dan line 9 *home theathre* mengenai keluhan pada semua bagian tubuh maka diketahui bahwa keluhan tertinggi untuk line 5 *combi* terdapat pada kelompok masa kerja ≥ 11 tahun, sedangkan untuk line 9 *home theathre* keluhan tertinggi terdapat pada kelompok usia 0-5 tahun. Kondisi ini dipengaruhi oleh persebaran karakteristik masa kerja yang tidak merata dan didominasi oleh kelompok masa kerja 0-5 tahun. Namun, jika dilihat secara rata-rata kecenderungan keluhan pada kelompok masa kerja ≥ 11 tahun lebih tinggi. Semakin lama masa kerja maka pekerja akan semakin lama terpajan faktor risiko sehingga akan memperparah keluhan.

7.3.3 Analisis berdasarkan keluhan pada bagian tubuh

Berdasarkan hasil kuesioner karyawan terhadap keluhan pada 12 bagian tubuh, maka diketahui bahwa bagian tubuh yang banyak dikeluhkan adalah bagian tubuh leher. Pada line 5 *combi* terdapat 25 orang yang mengeluhkan bagian leher, sedangkan untuk line 9 *home theathre* terdapat 22 orang mengeluhkan ketidaknyamanan pada bagian tubuh leher. Berdasarkan skor pajanan yang diperoleh dari metode QEC diketahui bahwa bagian tubuh yang memiliki tingkat risiko paling tinggi adalah bagian tubuh leher. Dengan begitu terdapat kesesuaian antara hasil penilaian tingkat risiko dengan keluhan yang dirasakan oleh karyawan, kondisi ini dipengaruhi oleh postur karyawan yang didominasi oleh postur menunduk dan memutar kepala. Dalam melakukan pekerjaannya, karyawan sering menunduk karena jenis pekerjaan yang membutuhkan ketelitian mata dan letak objek kerja berada dibawah jangkauan mata. Selain itu pada setiap aktivitas dan tahapan kerja, karyawan juga harus memperhatikan banyak hal sehingga kerap memutar kepala untuk mengalihkan pandangan dan perhatian.

Bagian tubuh lainnya yang juga memiliki risiko MSDs tinggi adalah pergelangan tangan dan tangan dengan nilai QEC yang tergolong *moderate* dan *high*, serta dengan jumlah keluhan yang tinggi pula. Kondisi yang mempengaruhi hal tersebut adalah rangkaian kerja yang mengharuskan pekerja melakukan gengaman terhadap *hand tools* dan mengangkat dengan frekuensi pengulangan sekitar 11-20 kali setiap menitnya. Bahkan untuk beberapa jenis pekerjaan risiko semakin diperparah oleh penggunaan alat bantu kerja yang bergetar (*vibrating tool*).

Untuk bagian tubuh punggung, keluhan karyawan tidak sebanyak seperti pada bagian tubuh leher, dan pergelangan tangan/tangan. Nilai risiko QEC yang didapat pun tidak semua jenis pekerjaan menunjukkan nilai yang tinggi. Beberapa pekerjaan seperti pekerjaan yang melibatkan posisi berdiri statis tanpa melakukan aktivitas mengangkat, hampir tidak terdapat pergerakan punggung, dan cenderung untuk selal statis, namun untuk pekerjaan yang melibatkan aktivitas mengangkat, pergerakan punggung

cukup sering dilakukan bahkan karyawan cenderung melakukan postur membungkuk atau memutar badan untuk mengambil, meletakkan dan memindahkan set.

Keluhan dan hasil nilai QEC pada bagian tubuh bahu hampir menyerupai keluhan dan hasil nilai QEC pada bagian tubuh punggung. Banyaknya keluhan dan hasil QEC tidak terlalu tinggi. Keluhan dan penilaian QEC pada bagian tubuh ini bervariasi, karena meskipun frekuensi pergerakan bahu pada hampir seluruh karyawan dilakukan secara sering, namun kondisi yang membedakan nilai QEC dan keluhan adalah posisi tubuh terhadap *conveyor*. *Conveyor* setinggi 92cm tidak sejajar dengan tinggi karyawan sebab tinggi badan karyawan yang bervariasi, sehingga posisi objek kerja terhadap tubuh juga bervariasi, yaitu berada sejajar dengan pinggang atau dada karyawan. Maka sudut yang dibentuk oleh lengan atas masing-masing karyawan berlainan, dan tingkat risiko karyawan pun berlainan.

Ketidaknyamanan pada bagian tubuh seperti betis, paha, telapak kaki, pergelangan kaki, lutut, dan pinggang juga dikeluhkan oleh karyawan karena selama bekerja posisi tubuh karyawan adalah berdiri statis. Durasi kerja selama 8 jam dengan kondisi statis akan semakin menimbulkan ketidaknyamanan pada sistem *musculoskeletal*.