

ANALISIS POSTUR KERJA PEKERJA PRODUKSI SPUN PILE DENGAN METODE REBA DI PT WASKITA BETON PRECAST PLANT PRAMBON

Kalvin Fariza Adhitya¹⁾ dan Fakhrina Fahma²⁾

^{1,2)}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret,
Jl. Ir. Sutami 36 A, Kentingan, Surakarta, 51726
Email: kalvin.fariza@gmail.com, fakhrina09@gmail.com

ABSTRAK

PT. Waskita Beton Precast merupakan perusahaan di bidang industri manufaktur *precast* dan *ready mix*. Berdasarkan pengamatan pada stasiun perakitan ditemukan adanya beberapa pekerjaan yang memunculkan postur kerja yang tidak alami seperti membungkuk, menunduk, bertumpu pada satu kaki dan berdiri dalam waktu cukup lama yang menyebabkan ketidaknyamanan dan gangguan pada salah satu anggota tubuh. Dari permasalahan tersebut maka dalam penelitian ini digunakan *Nordic Body Map* (NBM) untuk melihat bagian spesifik dari tubuh responden yang mengalami ketidaknyamanan. Kemudian dilakukan penilaian risiko postur kerja dengan metode REBA menggunakan *software Ergofellow*. Skor akhir yang didapat dari penilaian metode REBA menunjukkan bahwa enam pekerjaan yang diteliti perlu dilakukan perbaikan. Perbaikan yang diusulkan adalah tinggi kerja berdasarkan pendekatan antropometri dan pemberian fasilitas berupa bantalan dengan pendekatan antropometri, yaitu menggunakan tinggi pekerjaan optimal diukur di antara tinggi siku dan tinggi pergelangan tangan.

Kata kunci: Antropometri, *Nordic Body Map*, Postur Kerja, REBA

1. Pendahuluan

Pemerintah Indonesia dalam sepuluh tahun terakhir kembali mengencakan pembangunan infrastruktur nasional. Pembangunan tersebut merupakan proyek untuk meneruskan rencana pembangunan yang telah ditunda sejak tahun 1997. Infrastruktur yang dibangun baik berupa jalan tol, pelabuhan, bandara, maupun pembangunan infrastruktur pembangkit energi.

Ketersediaan infrastruktur merupakan salah satu faktor pendukung penting dalam pertumbuhan ekonomi nasional. Tanpa infrastruktur, kegiatan dalam perekonomian tidak akan berjalan dengan baik (Rusmusi IMP, 2018). Infrastruktur yang kurang memadai akan menjadi salah satu faktor penghambat dalam percepatan pertumbuhan ekonomi (Ndulu, 2005).

Pembangunan infrastruktur menuntut perusahaan di bidang konstruksi untuk melakukan pengembangan perusahaan. Salah satu pengembangan yang dilakukan perusahaan konstruksi yaitu membuat anak perusahaan baru dibidang *precast* beton. Perusahaan precast beton dimaksudkan untuk mempercepat proses pembangunan infrastruktur nasional dan meminimalisir impor beton *precast* dari luar negeri.

PT. Waskita Beton Precast plant Prambon Sidoarjo memproduksi produk beton *precast* berupa *spun pile* di dalam area *workshop* putar. Di dalam area ini terdapat berbagai pekerjaan permesinan seperti *welding*, *spinning*, dan *steaming*. Selain pekerjaan permesinan juga terdapat pekerjaan lain yang dilakukan manual dengan tenaga manusia. Pekerjaan tersebut seperti perakitan *spunpile*, pelepasan *spun pile*, *oiling*, dan pengencangan baut pada *molding*.

Pekerjaan-pekerjaan tersebut menuntut pekerja untuk berdiri dalam waktu yang cukup lama dan memunculkan postur kerja yang tidak alami seperti membungkuk, menunduk, dan bertumpu pada satu kaki. Postur yang tidak alami mengakibatkan ketidaknyamanan dan dalam

jangka panjang dapat menimbulkan gangguan pada tubuh pekerja. Selain faktor postur kerja, faktor gerakan yang bersifat *repetitive* atau berulang-ulang serta letak fasilitas yang kurang sesuai dengan antropometri pekerja juga dapat memicu risiko ergonomi pada postur kerja seperti *musculoskeletal disorder*.

Musculoskeletal disorder adalah keluhan yang dirasakan oleh seseorang pada bagian-bagian otot skeletal mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit (Tarwaka, 2010). Postur kerja yang salah serta dilakukan dalam jangka waktu yang lama dapat mengakibatkan beberapa gangguan otot (*muskuloskeletal*) dan gangguan-gangguan lain sehingga dapat mengakibatkan jalannya proses produksi tidak optimal. MSDs didefinisikan sebagai kelompok gangguan heterogen yang disebabkan oleh banyak faktor potensial (fisik). Nyeri, ketidaknyamanan dan kelelahan dianggap sebagai gejala pertama yang umum, sementara tanda-tanda yang lebih jelas dari kehadiran MSDs termasuk hilangnya fungsi, rentang gerakan terbatas dan hilangnya kekuatan otot. (Cecilia Berlin, PhD & Caroline Adams, M.Eng, 2017).

Metode penilaian yang dapat digunakan untuk menganalisis postur kerja antara lain NIOSH, OWAS, REBA, dan RULA (Budiman & Setyaningrum, 2012). Metode penilaian postur kerja yang digunakan adalah *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Metode REBA digunakan karena dapat menganalisis risiko postur kerja secara keseluruhan segmen tubuh dan sesuai dengan kondisi operator atau pekerja di perusahaan yang bekerja menggunakan seluruh segmen tubuh. REBA merupakan suatu metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi dan dapat digunakan secara cepat untuk menilai posisi kerja atau postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki seorang yang sedang melakukan aktivitas kerja (Hignett & MacAtamney, 2000). Metode ini juga dipengaruhi oleh faktor *coupling*, beban eksternal yang ditopang oleh tubuh serta aktivitas pekerja. Penilaian dengan menggunakan metode REBA tidak membutuhkan waktu lama untuk melengkapi dan melakukan *scoring general* pada daftar aktivitas yang mengindikasikan perlu adanya pengurangan risiko yang diakibatkan postur kerja operator atau pekerja.

Penelitian ini dimaksudkan untuk menumbuhkan kesadaran perusahaan mengenai pentingnya pendekatan ergonomi untuk menjaga kesehatan pekerja dan meningkatkan produktivitas pekerja. Dengan pendekatan ergonomi, pekerja akan dapat bekerja lebih produktif karena tidak terganggu dengan beban pekerjaan yang melebihi batas kemampuan tubuh pekerja. Dari pengalaman menunjukkan bahwa setiap aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan, apabila tidak dilakukan secara ergonomis akan mengakibatkan ketidaknyamanan, biaya tinggi, kecelakaan dan penyakit akibat kerja meningkat, performansi kerja menurun yang berakibatkan kepada penurunan efisiensi dan daya kerja (Tarwaka, 2010).

2. Metode

Metode penelitian untuk melakukan analisis postur kerja pekerja produksi *spun pile* di PT Waskita Beton Precast plant Prambon Sidoarjo melalui beberapa tahap. Tahap pertama yaitu melakukan rekapitulasi kuesioner *Nordic Body Map* (NBM). Kuesioner *Nordic Body Map* digunakan untuk mengetahui keluhan bagian tubuh yang mungkin dirasakan pekerja setelah melakukan aktivitas kerja. Hasil dari kuesioner tersebut menjadi data yang mendukung dalam melakukan penelitian mengenai analisa sikap/postur pada pekerja di PT. Waskita Beton Precast plant Prambon Sidoarjo. Tahap kedua yaitu melakukan dokumentasi postur kerja. Menurut Fagarasanu dan Kumar (2002) menyatakan bahwa pengamatan kegiatan dengan kejadian diskrit yang memiliki frekuensi tinggi, maka digunakan peralatan elektronik seperti kamera perekam untuk merekam kegiatan. Perekaman dilakukan sejajar dengan pekerja perakitan sehingga didapatkan video dengan sudut pandang dari samping. Tahap ketiga yaitu melakukan penarikan sudut. Hasil perekaman berupa video selanjutnya diolah menjadi bentuk foto/gambar dengan

memilih posisi/postur kerja yang berisiko di masing-masing pekerjaan. Foto tersebut kemudian diolah menggunakan bantuan *software CorelDRAW X9* guna membuat sudut pada bagian-bagian tubuh. Bagian tubuh yang dimaksud adalah *trunk* (batang tubuh), *neck* (leher), *legs* (kaki), *upper arm* (lengan atas), *lower arm* (lengan bawah), dan *wrist* (pergelangan tangan). Tahap keempat yaitu melakukan penilaian postur kerja menggunakan metode REBA. Penilaian postur kerja dilakukan untuk mengetahui skor dari tiap-tiap postur kerja yang dipilih, dari skor tersebut dapat diketahui apakah aktivitas yang selama ini dilakukan operator berpotensi buruk atau tidak seperti misalnya *Muskuloskeletal disorder*.

Data hasil dari penarikan sudut selanjutnya akan diolah menggunakan *Software Ergofellow* sehingga skor penilaian metode REBA akan muncul secara otomatis. Selain skor akan muncul jenis tindakan apa yang harus dilakukan terhadap postur yang dinilai tersebut. *Ergofellow* merupakan perangkat lunak yang mempunyai 17 fitur pendukung untuk menganalisis, mengevaluasi dan memperbaiki kondisi tempat kerja, untuk mengurangi risiko pekerjaan dan meningkatkan produktivitas dari sudut pandang yang berbeda, seperti *RULA (Rapid Upper Limb Assessment)*, *REBA (Rapid Entire Body Assessment)*, *OWAS (Ovako Working Posture Analyzing System)*, *Suzzane Rodgers, Quick Exposure Check (QEC)*, dan lain – lain (Dewangan & Singh, 2015).

Tabel 1. Nilai Level Tindakan Metode REBA

Skor REBA	Level Risiko	Level Tingkatan	Tindakan
1	Dapat Diabaikan	0	Tidak diperlukan perbaikan
2-3	Kecil	1	Mungkin diperlukan perbaikan
4-7	Sedang	2	Perlu dilakukan perbaikan
8-10	Tinggi	3	Segera dilakukan perbaikan
11-15	Sangat Tinggi	4	Dilakukan perbaikan sekarang juga

Tahap terakhir yaitu tahap pemberian usulan. Tahap ini berisi usulan-usulan mengenai perbaikan terhadap postur kerja dan posisi kerja yang baik dan aman dengan pendekatan antropometri. Menurut Indrianti (2010), *anthropometri* berasal dari “*anthro*” yang berarti manusia dan “*metron*” yang berarti ukuran. Secara definitif *anthropometri* dinyatakan sebagai suatu studi yang menyangkut pengukuran dimensi tubuh manusia dan aplikasi rancangan yang menyangkut geometri fisik, massa, kekuatan dan karakteristik tubuh manusia yang berupa bentuk dan ukuran.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Aktivitas Pekerjaan

Pengamatan dilakukan pada 6 pekerjaan di stasiun perakitan. Yaitu pada pekerjaan pemasangan kawat pada *wire caging*, pembersihan *joint plate*, pemasangan baut, pelepasan baut, pengencangan baut, dan pemasangan *pencil shoe*.

3.2. Rekapitulasi *Nordic Body Map*

Dengan melihat dan menganalisis peta tubuh maka dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot skeletal yang dirasakan oleh pekerja (Sukania, 2013). Terdapat 7 pekerja yang bersedia menjadi responden. Berikut adalah data distribusi umur dari 7 pekerja yang bersedia menjadi responden.

Tabel 2. Distribusi Umur Pekerja

Umur (tahun)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
<35	4	57%
≥35	3	43%
Total	7	100%

Berikut merupakan tabel yang berisi data masa kerja dari 7 pekerja yang bersedia menjadi responden dalam penelitian ini.

Tabel 3. Distribusi Umur Pekerja

Masa Bekerja (tahun)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
<2	5	71%
≥2	2	29%
Total	7	100%

Berikut hasil rekap dari penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* dari 7 pekerja yang bersedia menjadi responden dalam penelitian ini.

Tabel 4. Hasil Rekapitulasi *Nordic Body Map*

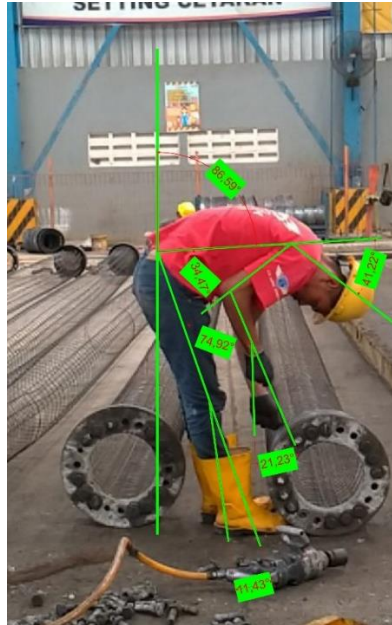
No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan				Persentase Keluhan				Total Score
		Tidak Sakit	Cukup Sakit	Sakit	Sangat Sakit	Tidak Sakit	Cukup Sakit	Sakit	Sangat Sakit	
0	Sakit pada atas leher	5	2	0	0	71%	29%	0%	0%	29%
1	Sakit pada bawah leher	1	5	1	0	14%	71%	14%	0%	86%
2	Sakit pada kiri bahu	5	2	0	0	71%	29%	0%	0%	29%
3	Sakit pada kanan bahu	2	3	2	0	29%	43%	29%	0%	71%
4	Sakit pada kiri atas lengan	2	4	1	0	29%	57%	14%	0%	71%
5	Sakit pada punggung	1	4	2	0	14%	57%	29%	0%	86%
6	Sakit pada kanan atas lengan	4	2	1	0	57%	29%	14%	0%	43%
7	Sakit pada pinggang	1	1	5	0	14%	14%	71%	0%	86%
8	Sakit pada pantat	4	2	1	0	57%	29%	14%	0%	43%
9	Sakit pada bagian bawah pantat	4	2	1	0	57%	29%	14%	0%	43%
10	Sakit pada kiri siku	2	3	2	0	29%	43%	29%	0%	71%
11	Sakit pada kanan siku	3	3	1	0	43%	43%	14%	0%	57%
12	Sakit pada kiri lengan bawah	2	2	3	0	29%	29%	43%	0%	71%
13	Sakit pada kanan lengan bawah	3	3	1	0	43%	43%	14%	0%	57%
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	1	5	1	0	14%	71%	14%	0%	86%
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	2	2	3	0	29%	29%	43%	0%	71%
16	Sakit pada tangan kiri	3	3	1	0	43%	43%	14%	0%	57%
17	Sakit pada tangan kanan	3	1	3	0	43%	14%	43%	0%	57%
18	Sakit pada paha kiri	2	5	0	0	29%	71%	0%	0%	71%
19	Sakit pada paha kanan	3	2	2	0	43%	29%	29%	0%	57%
20	Sakit pada lutut kiri	3	4	0	0	43%	57%	0%	0%	57%
21	Sakit pada lutut kanan	1	4	2	0	14%	57%	29%	0%	86%
22	Sakit pada betis kiri	1	2	4	0	14%	29%	57%	0%	86%
23	Sakit pada betis kanan	1	4	2	0	14%	57%	29%	0%	86%
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	3	3	1	0	43%	43%	14%	0%	57%
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	1	1	5	0	14%	14%	71%	0%	86%
26	Sakit pada kaki kiri	0	6	1	0	0%	86%	14%	0%	100%
27	Sakit pada kaki kanan	1	0	6	0	14%	0%	86%	0%	86%

3.3. Dokumentasi Postur Kerja dan Penarikan Sudut

Penarikan sudut dilakukan menggunakan *Software CorelDRAW X9* dengan *tool 2-Point Line* serta *angular dimension*. Pertama yang harus dibuat adalah menarik garis 180° tepat pada pusat tubuh operator biasanya di daerah pinggul. Kedua adalah menarik garis dari pinggul ke bagian leher sebagai sudut *trunk*, setelah itu dari ujung leher menarik garis ke arah pergerakan kepala yang akan menjadi nilai *neck*. Ketiga adalah menarik garis dari pinggul ke bagian lutut, setelah itu dari lutut menarik garis ke arah pergelangan kaki yang akan menjadi nilai *leg*. Keempat adalah menarik garis dari pangkal lengan ke arah siku yang akan menjadi nilai *upper arm*,

kemudian dari siku menarik garis lagi ke arah pergelangan tangan yang akan menjadi nilai *lower arm*, dan dari pergelangan tangan ditarik kembali garis ke arah ujung jari guna mendapat nilai *wrist*.

Berikut merupakan hasil penarikan sudut dari foto pekerja pada pekerjaan pemasangan kawat pada *wire caging*:



Gambar 1 Penarikan Sudut Postur Kerja Pemasangan Kawat pada *Wire Caging*

Berikut merupakan hasil penarikan sudut dari foto pekerja pada pekerjaan pembersihan *joint plate*:



Gambar 2 Penarikan Sudut Postur Kerja Pembersihan *Joint Plate*

Berikut merupakan hasil penarikan sudut dari foto pekerja pada pekerjaan pemasangan baut:



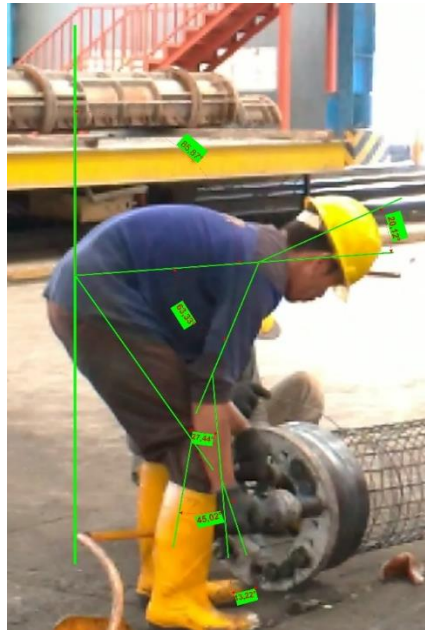
Gambar 3 Penarikan Sudut Postur Kerja Pemasangan Baut

Berikut merupakan hasil penarikan sudut dari foto pekerja pada pekerjaan pelepasan baut:



Gambar 4 Penarikan Sudut Postur Kerja Pelepasan Baut

Berikut merupakan hasil penarikan sudut dari foto pekerja pada pekerjaan pengencangan baut:



Gambar 5 Penarikan Sudut Postur Kerja Pengencangan Baut

Berikut merupakan hasil penarikan sudut dari foto pekerja pada pekerjaan Pemasangan *Pencil Shoe*:



Gambar 6 Penarikan Sudut Postur Kerja Pemasangan *Pencil Shoe*

3.4. Penilaian Postur Kerja dengan REBA

Data yang didapatkan dari penarikan sudut selanjutnya diinput ke dalam *Software Ergofellow* yang otomatis dapat mengetahui nilai risiko dari postur kerja pekerja stasiun perakitan menggunakan penilaian metode REBA.

Berikut merupakan tabel penilaian postur kerja menggunakan metode REBA pada masing-masing pekerjaan.

Tabel 5. Penilaian Postur Kerja Metode REBA

Pekerjaan	Skor Akhir	Level Risiko	Level Tingkatan	Tindakan
Pemasangan Kawat	5	sedang	2	Perlu dilakukan perbaikan
Pembersihan <i>Joint Plate</i>	5	sedang	2	Perlu dilakukan perbaikan
Pemasangan Baut	8	tinggi	3	Segera dilakukan perbaikan
Pelepasan Baut	6	sedang	2	Perlu dilakukan perbaikan
Pengencangan Baut	9	tinggi	3	Segera dilakukan perbaikan
Pemasangan <i>Pencil Shoe</i>	10	tinggi	3	Segera dilakukan perbaikan

Dari tabel tersebut terlihat bahwa pekerjaan pemasangan baut, pengencangan baut, dan pemasangan *pencil shoe* memiliki skor yang menunjukkan perlunya perbaikan segera karena memiliki potensi menyebabkan *Muskuloskeletal disorder* atau gangguan kesehatan lainnya.

3.5. Pemberian Usulan

Berdasarkan hasil penilaian postur kerja dengan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) diperoleh informasi bahwa postur kerja yang dilakukan oleh pekerja berisiko mengalami *musculoskeletal disorders* (MSDs). Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukan adanya perubahan, perubahan berdasarkan pekerjaan di lapangan berupa pemasangan kawat pada *wire caging*, pelepasan baut pengencangan baut, dan pemasangan *pencil shoe* berupa menambah bantalan dibawah *wire caging* dan *spun pile*. Penambahan bantalan dimaksudkan untuk menambah tinggi dari *wire caging* dan *spun pile* di atas permukaan tanah. *Wire caging* dan *spun pile* yang lebih tinggi akan mengurangi potensi pekerja untuk membungkuk.

3.5.1. Penetapan Dimensi Bantalan *Wire Caging*

Usulan yang diberikan adalah penambahan bantalan *wire caging* dan *spun pile*. Ukuran tersebut diusulkan dengan pendekatan antropometri. Antropometri adalah suatu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik tubuh manusia, ukuran, bentuk, dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain (Nurmianto, 2003).

Pekerjaan pelepasan baut, pengencangan baut, dan pemasangan *pencil shoe* dapat dikategorikan sebagai pekerjaan berat (*heavy work*). Berdasarkan *Workplace Health, Safety and Compensation Commission of New Brunswick* tinggi pekerjaan optimal diukur diantara tinggi siku dan tinggi pergelangan tangan. Tinggi pergelangan tangan dihitung dari penjumlahan tinggi ujung jari (D7) ditambahkan dengan panjang tangan (D28). Tinggi maksimum *wire caging* dan *spun pile* dari tanah didapatkan dengan penjumlahan antara tinggi siku dengan tinggi pergelangan tangan dibagi dua. Sedangkan tinggi bantalan didapatkan dari selisih tinggi maksimum *wire caging* dan *spun pile* dengan diameter rata-rata *spun pile* yang diproduksi. Diameter *spun pile* yang diproduksi oleh PT Waskita Beton Precast Plant Prambon adalah 400 mm, 450 mm, 500 mm, dan 600 mm. Sehingga diameter rata-rata *spun pile* yang diproduksi 487,5 mm. Persentil yang dipakai adalah P50. Berikut merupakan tabel perhitungan tinggi usulan *wire caging* dan *spun pile* dari dasar tanah:

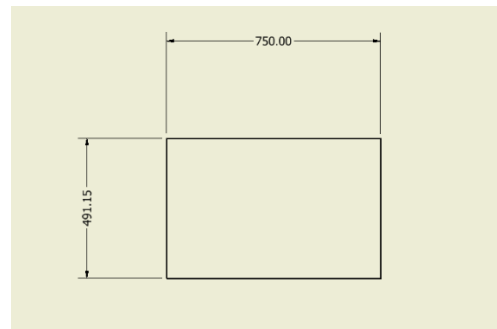
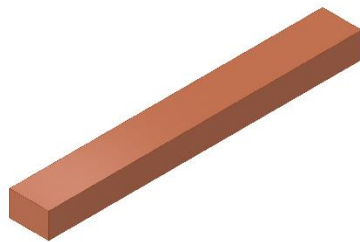
Tabel 6 Tinggi Usulan *Wire Caging* dan *Spun Pile* dari Dasar Tanah

Pekerjaan	Dimensi Antropometri Tinggi Siku (cm)	Dimensi Antropometri Panjang Tangan (cm)	Dimensi Antropometri Tinggi Ujung Jari (cm)	Tinggi Pergelangan Tangan (cm)	Tinggi <i>Wire Caging</i> dan <i>Spun Pile</i> dari Tanah Akhir (cm)
Pelepasan Baut	105,56	18,71	71,54	90,25	97,905
Pengencangan Baut	105,56	18,71	71,54	90,25	97,905
Pemasangan <i>Pencil Shoe</i>	105,56	18,71	71,54	90,25	97,905

Berikut merupakan tabel tebal bantalan *wire caging* dan *spun pile* usulan:

Tabel 7 Tebal Bantalan *Wire Caging* dan *Spun Pile* Usulan

Pekerjaan	Tinggi <i>Wire Caging</i> dan <i>Spun Pile</i> dari Tanah Awal (cm)	Tinggi <i>Wire Caging</i> dan <i>Spun Pile</i> dari Tanah Akhir (cm)	Tebal Bantalan (cm)
Pelepasan Baut	48,75	97,905	49,155
Pengencangan Baut	48,75	97,905	49,155
Pemasangan <i>Pencil Shoe</i>	48,75	97,905	49,155



Gambar 7 Usulan Bantalan *Spun Pile*

4. Simpulan

Sub bab ini menjelaskan tentang kesimpulan yang didapatkan selama penelitian kerja praktik yang telah dilakukan. Berdasarkan pengolahan data dan analisis hasil yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Postur kerja pada pekerjaan pemasangan kawat pada *wire caging* mendapat skor akhir REBA 5 yang artinya postur gerakan mempunyai level risiko sedang (*medium risk*) sehingga perlu diambil tindakan. Postur kerja pada pekerjaan pembersihan *joint plate* mendapat skor akhir REBA 5 yang artinya postur gerakan mempunyai level risiko sedang (*medium risk*) sehingga perlu diambil tindakan. Postur kerja pada pekerjaan pemasangan baut mendapat skor akhir REBA 8 yang artinya postur gerakan mempunyai level risiko tinggi (*high risk*) sehingga perlu dilakukan investigasi lebih lanjut dan perbaikan segera terhadap postur kerja. Postur kerja pada pekerjaan pelepasan baut mendapat skor akhir REBA 6 yang artinya postur gerakan mempunyai level risiko sedang (*medium risk*) sehingga perlu diambil tindakan. Postur kerja pada pekerjaan pengencangan baut mendapat skor akhir REBA 9 yang artinya postur gerakan mempunyai level risiko tinggi (*high risk*) sehingga perlu dilakukan investigasi lebih lanjut dan perbaikan segera terhadap postur kerja. Postur kerja pada pekerjaan pemasangan *pencil shoes* mendapat skor akhir REBA 10 yang artinya postur gerakan

mempunyai level risiko tinggi (*high risk*) sehingga perlu dilakukan investigasi lebih lanjut dan perbaikan segera terhadap postur kerja.

2. Terdapat tiga pekerjaan yang memiliki postur kerja berisiko tinggi yaitu pekerjaan pemasangan baut, pengencangan baut, dan pemasangan *pencil shoes*.
3. Usulan perbaikan yang diambil yaitu dengan memberi tambahan bantalan dibawah *spun pile* dan *wire caging*. Tambahan dimaksudkan untuk menambah tinggi *spun pile* dan *wire caging*. Dengan penambahan tinggi akan mengurangi risiko pekerja menunduk saat melakukan pekerjaan. Perhitungan mempertimbangkan data antropometri pekerja produksi di area *workshop* putar. Data antropometri didapatkan dimensi tinggi ujung jari (D7) dan dimensi panjang tangan (D28) menggunakan persentil 50. Setelah perhitungan didapatkan tebal bantalan adalah 49,155 cm.

Daftar Pustaka

- Berlin, C and Adams C. 2017. *Production Ergonomics: Designing Work Systems to Support Optimal Human Performance*. London: Ubiquity Press.
- Budiman, E., & Setyaningrum, R. 2012. *Perbandingan Metode-Metode Biomekanika Untuk Menganalisis Postur Pada Aktivitas Manual Material Handling (MMH) Kajian Pustaka*. J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri, 1(3), 46-52.
- Dewangan, C., & Singh, A. (2015). Ergonomic Study and Design of the Pulpit of a Wire Rod Mill at an Integrated Steel Plant. *Journal of Industrial Engineering*, 1-11.
- Fagarasanu, M & Kumar, S. 2002. *Measurement Instrument and Data Collection of Construct and Bias in Ergonomics Research*. INDUSTRIAL ERGONOMICS 30. Page 355 - 369.
- Hignett, S. and McAtamney, L. 2000. *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*. *Applied Ergonomics*, 31, 201-205.
- IMP, Rusmusi., & Handayani, Dita Resmi. 2018. *Pengaruh Investasi Insfrastruktur Jalan, Air, dan Pendidikan terhadap Pertumbuhan Ekonomi Jawa Tengah Tahun 2011-2015*. Universitas Jenderal Soedirman: Jurnal Ekonomi, Bisnis, dan Akuntansi (JEBA) Volume 20 Nomor 03 Tahun 2018
- Indrianti, E. 2010. *Antropometri Untuk Kedokteran, Keperawatan, Gizi Dan Olahraga*. Yogyakarta: PT. Citra Aji Parama.
- Ndulu, B., Kritzinger-van Niekerk L. and Reinikka, R. 2005. *Infrastructure, Regional Integration and Growth in Sub-Saharan Africa*. The National, Regional and International Challenges Fondad. The Hague. Page 101–121.
- Nurmianto, Eko. 2003. *Ergonomi Konsep Dasar Dan Aplikasinya*. Guna Widya, Surabaya
- Sukania, I. W. 2013. Identifikasi keluhan biomekanik dan kebutuhan operator proses packing di PT X. *Jurnal Energi dan Manufaktur*, 6(1).
- Tarwaka. 2010. *Ergonomi Industri Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.