

STRATEGI PERBAIKAN FAKTOR ERGONOMI PADA PEKERJA PENEMPA PARANG DI UD. PANRE

Islamyathul Rizky¹, Iksan Adiasa*¹, Nurul Hudaningsih¹, Silvia Firda Utami¹

¹Teknik Industri, Rekayasa Sistem, Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia

iksan.adiasa@uts.ac.id

ABSTRAK

Industri pandai besi merupakan usaha pertukangan besi yang awalnya membuat senjata tradisional saja (Pebrila, 2019). Industri pandai besi di Indonesia merupakan salah satu pelaku UMKM yang meningkatkan perekonomian di Indonesia. Salah satu industri pandai besi yang berkembang di Indonesia berada di daerah kabupaten Sumbawa tepatnya di dusun batu alang. Kerajinan Pandai besimerupakan salah satu kerajinan yang memiliki banyak peminat dan permintaan terhadap kerajinan tersebut, sehingga UMKM sebagai pelaku industri harus meningkatkan produksinya untuk memenuhi permintaan tersebut. Hal tersebut yang membuat pekerja pandai besi harus extra tenaga dalam memproduksi jenis kerajinan besi yang membuat pekerja mengalami kelelahan dan sakit pada beberapa titik tubuh dalam memenuhi kebutuhan tersebut. Kelelahan tersebut diakibatkan oleh pekerjaan yang cukup berat yaitu dengan mengangkat palu penumbuk secara berulang-ulang yang menyebabkan sakit akibat kerja sampai kesalahan terhadap postur kerja. Maka tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memperbaiki postur kerja yang baik menggunakan REBA, mengukur rasa sakit pekerja menggunakan NBM dan mengetahui beban kerja menggunakan %CVL serta melakukan evaluasi menggunakan FTA. Berdasarkan hasil perhitungan REBA didapatkan bahwa kelima pekerja mendapatkan skor 9-10 yang berarti masuk pada level risiko tinggi dan diperlukan perbaikan. Pada NBM penyebaran kuesioner hasil total pada kelima pekerja termasuk dalam kategori sedang dan mungkin diperlukan perbaikan mendatang. Sementara itu pada perhitungan beban kerja kelima pekerja memiliki nilai di atas 30% yang artinya mengalami kelelahan setelah selesai dilakukan analisis FTA untuk mengetahui risiko terjadinya kegagalan.

Kata Kunci: Penempaan Besi: *Musculoskeletal Disorders*; REBA; NBM; %CVL; FTA.

ABSTRACT

The blacksmith industry is a blacksmith business that initially only made traditional weapons (Pebrila, 2019). The blacksmith industry in Indonesia is one of the MSME actors that has boosted the economy in Indonesia. One of the blacksmith industries that is developing in Indonesia is located in the Sumbawa district, precisely in the Batu Alang Hamlet. Blacksmith crafts are one of the crafts that have a lot of enthusiasts and demand for these crafts, so that SMEs as industry players must increase their production to meet this demand. This is what makes blacksmith workers have to put extra effort in producing this type of ironwork which makes workers experience fatigue and pain at several points of the body in meeting these needs. This fatigue is caused by quite heavy work, namely by lifting the hammer repeatedly which causes pain. from work to errors on work posture. So the purpose of this study is to improve work postures that are good using REBA, measure worker pain using NBM and find out workload using %CVL and evaluate using FTA. Based on REBA calculation results, it was found that the five workers got a score 9-10 which means it is at the high risk level and needs improvement. On the NBM distribution of the questionnaire, the

total results for the five workers are included in the moderate category and future improvements may be needed. completed FTA analysis to determine the risk of failure

Keywords: *Iron Forging; Musculoskeletal Disorders; REBA; NBM; CVL; FTA.*

PENDAHULUAN

Industri pandai besi merupakan usaha pertukangan besi yang awalnya membuat senjata tradisional saja (Pebrila, 2019). Kerajinan pandai besi merupakan salah satu kerajinan industri mikro yang ada di Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. Kerajinan pandai besi merupakan salah satu tradisi yang dilakukan secara turun temurun oleh pengrajin yang ada di Sumbawa. Salah satu tempat produksi kerajinan pandai besi terbesar di Kabupaten Sumbawa yaitu di Dusun Batu Alang. Salah satu UMKM industri pandai besi yang ada di Batu Alang yaitu UD. Panre.

UD. Panre telah memproduksi parang setiap harinya sebanyak 15-20 buah parang. Hal tersebut membuat pekerja memerlukan waktu yang cukup lama. Akibat pekerjaan yang terlalu lama tersebut pekerja mengeluh kesulitan dalam menyelesaikan pekerjaan dikarenakan waktu pengerjaan yang lama dan membutuhkan tenaga yang cukup besar untuk menempa besi agar menjadi parang. Kegiatan tersebut dilakukan secara berulang-ulang dengan mengangkat palu yang cukup besar dan berat yang dapat menyebabkan terjadinya cedera muskuloskeletal berupa low back pain dan beban kerja yang berlebih. Menurut Adam (2020), low back pain adalah nyeri punggung bawah yang disebabkan oleh cedera otot (tegang) atau ligamen (keseleo). Berdasarkan hasil observasi penelitian ditemukan suatu permasalahan yaitu postur kerja yang berbahaya dan beban kerja yang cukup tinggi yang dapat berisiko menyebabkan sakit pada bagian punggung dan lengan. Sakit bagian punggung diakibatkan karena posisi kerja yang membungkuk pada saat proses pemukulan besi menjadi pipih. Sakit pada bagian lengan karena beban yang diangkat cukup berat sehingga menimbulkan rasa sakit pada bagian lengan pekerja.

Postur kerja tersebut apabila dilakukan dalam jangka waktu panjang akan menyebabkan pekerja lebih cepat mengalami kelelahan dan juga akan menyebabkan cedera pada bagian punggung. Oleh karena itu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meminimalisir risiko akibat kerja dengan dilakukannya strategi perbaikan dengan tujuan penelitian yaitu dengan menganalisis keluhan pekerja pada saat menempa parang menggunakan *Nordic Body Map*, kemudian menganalisis postur kerja penempa parang menggunakan REBA, menganalisis beban kerja fisik yang dialami pekerja penempa parang di UD. Pante dengan menggunakan *Cardiovascular Load %CVL* dan

selanjutnya harus di telusuri akar penyebab masalah dari permasalahan yang terjadi dan yang akan diselesaikan. Untuk mencari akar permasalahan tersebut dapat menggunakan diagram *Fault Tree Analysis* (FTA) yang merupakan teknik untuk mengidentifikasi kegagalan dari suatu sistem.

METODOLOGI

Pada penelitian ini dilakukan di UD. Panre yang beralamat di dusun Batu alang kecamatan moyu hulu kabupaten Sumbawa Nusa Tenggara Barat dari 16 januari sampai 4 april 2023. Penelitian ni dilakukan secara sistematis dan terstruktur di mulai dari studi literatur dimana mengumpulkan referensi yang sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan kemudian studi lapangan guna untuk menyesuaikan dengan studi literatur yang ditemukan, selanjutna penyebaran kuesioner NBM kepada pekerja guna mengetahui tingkat keluhan yang dirasakan para pekerja. Setelah itu analisis REBA dengan mengambil postur kerja dari para pekerja penempa parang di UD.Panre berupa foto atau video agar dapat di analisis menggunakan worksheet REBA serta mengukur denyut nadi pekerja sebelum kerja, saat kerja, istirahat kerja dan setelah bekerja yang diambil menggunakan tensi meter digital yang kemudian akan dihitung menggunakan rumus %CVL. Pengambilan data tersebut dimulai dari awal kerja yaitu jam 07.30-17.00 WITA.

PEMBAHASAN

Hasil Analisis REBA yang dilakukan terhadap postur para pekerja dapat dilihat pada gambar 1.1



Gambar 1. Postur pekerja penempa parang

Berdasarkan postur pekerja dapat dilihat bahwa postur pekerja yang membungkuk dapat menyebabkan sakit akibat kerja jika dilakukan dalam jangka waktu yang panjang. Berikut adalah hasil perhitungan dengan menggunakan worksheet REBA.

ERGONOMICS PLUS REBA Employee Assessment Worksheet Task Name: _____ Date: _____

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

Neck Score: 2

Step 2: Locate Trunk Position

Trunk Score: 4

Step 3: Legs

Leg Score: 2

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Table A		Neck		Trunk		Legs					
		1	2	3	4	1	2	3	4		
1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7
4	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9

Posture Score A: 6

Step 5: Add Force/Load Score

Force/Load Score: 1

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Score A: 7

Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position

Upper Arm Score: 2

Step 8: Locate Lower Arm Position

Lower Arm Score: 1

Step 9: Locate Wrist Position

Wrist Score: 2

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Table B		Lower Arm		Wrist			
		1	2	3	4		
1	1	2	3	4	1	2	3
2	2	3	4	5	3	4	5
3	2	3	4	5	4	5	6
4	4	5	6	7	5	6	7
5	6	7	8	6	7	8	9
6	7	8	9	7	8	9	10

Posture Score B: 5

Step 11: Add Coupling Score

Coupling Score: 0

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Table C		Score B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	7	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	7	7
3	2	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8	8
4	3	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9
5	4	5	5	6	7	8	9	9	10	10	10	10	10
6	5	6	6	7	8	9	10	10	11	11	11	11	11
7	6	7	7	8	9	10	10	11	11	11	11	11	11
8	7	8	8	9	10	10	10	11	11	11	11	11	11
9	8	9	9	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11
10	9	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
11	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11

Table C Score: 9

Step 13: Activity Score

Activity Score: 1

Final Score

Final Score: 10

Scoring

- 1 = Negligible Risk
- 2-3 = Low Risk. Change may be needed.
- 4-5 = Medium Risk. Further Investigation. Change Soon.
- 6-7 = High Risk. Immediate Action. Investigate/Change
- 8-12 = Very High Risk. Immediate Change

Original Worksheet Developed by Dr. Alan Hedge. Based on Technical note: Rapid Drive Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000), 201-205

Gambar 2. *Worksheet* REBA

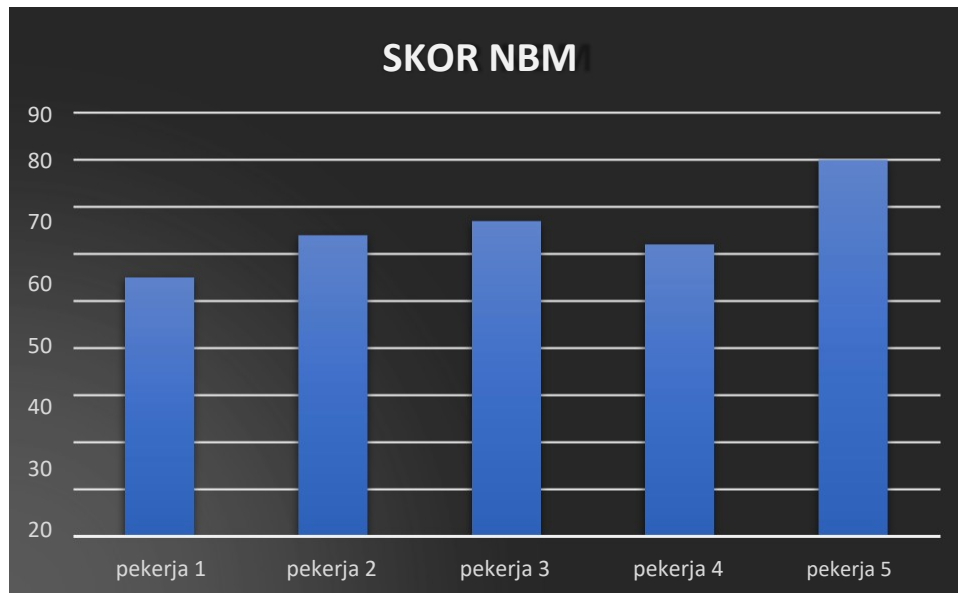
Dari hasil perhitungan berdasarkan *worksheet* REBA didapatkan nilai 10 dengan tingkat level risiko tinggi. Gambar berikut merupakan hasil REBA akhir yang dituangkan dalam gambar grafik



Gambar 3. Hasil REBA para pekerja

Berdasarkan pada gambar 3 didapatkan skor awal pada kelima pekerja penempa besi, dimana pada pekerja 1 didapatkan skor 10. Skor 10 masuk kedalam *action level* 8-10 yaitu *high risk* atau risiko tinggi. Nilai tersebut menunjukkan bahwa risiko terjadinya cedera pada pekerja tinggi diperlukan sesegara adanya perubahan tindakan. Pada pekerja 2 didapatkan skor 10. Skor 10 masuk kedalam *action level* 8-10 yaitu *high risk* atau risiko tinggi. Nilai tersebut menunjukkan bahwa risiko terjadinya cedera tinggi diperlukan sesegara adanya perubahan tindakan. Pada pekerja 3 didapatkan skor 8. Skor 8 termasuk kedalam *action level* 8 yaitu *high risk* atau risiko tinggi. Nilai tersebut menunjukkan bahwa risiko terjadinya cedera pada pekerja tinggi diperlukan sesegara adanya perubahan tindakan. Pada pekerja 4 didapatkan skor 9. Skor 9 masuk kedalam *action level* 9 yaitu *high risk* atau risiko tinggi. Nilai tersebut menunjukkan bahwa risiko terjadinya cedera tinggi diperlukan sesegara adanya perubahan tindakan dan pada pekerja 5 didapatkan skor 9. Skor 9 masuk kedalam *action level* 9 yaitu *high risk* atau risiko tinggi. Nilai tersebut menunjukkan bahwa risiko terjadinya cedera tinggidiperlukan sesegara adanya perubahan tindakan segera.

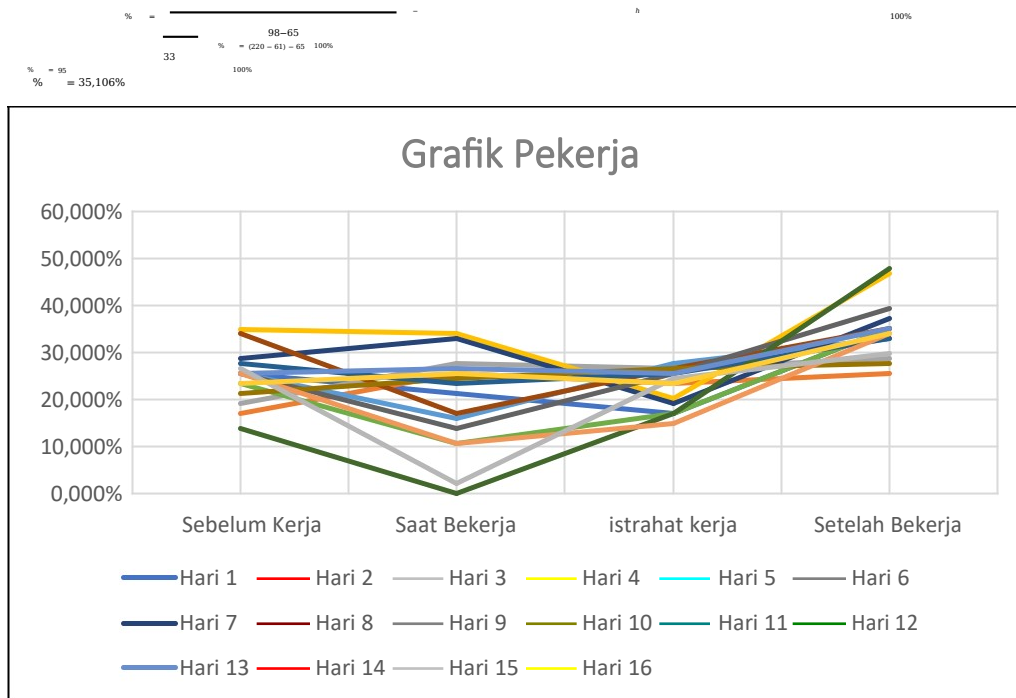
Hasil perhitungan NBM diperoleh perbandingan total hasil dai penyebaran kusioner yang telah diisi para pekerja secara langsung yang dapat dilihat pada gambar grafik berikut.



Gambar 4. Grafik Hasil NBM

Berdasarkan gambar 4 dapat dilihat bahwa hasil NBM pada pekerja pertama yaitu dengan skor sebesar 55, pekerja kedua dengan skor sebesar 64, pekerja ketiga dengan skor sebesar 67, pekerja keempat dengan skor sebesar 62 dan pekerja kelima dengan skor sebesar 80. Dari kelima pekerja tersebut ada 4 pekerja yang memiliki kategori sedang yang artinya diperlukan tindakan dikemudian hari dan satu pekerja dengan risiko tinggi yang artinya diperlukan tindakan segera. Menurut Dewi (2020) skor *nordic body map* yang masuk pada ketegorikan masuk dalam klasifikasi 3 yang memiliki tingkat risiko tinggi dengan skor 71-90 yang artinya diperlukan tindakan segera. sementara untuk 4 pekerja lain yang berada pada kategori klasifikasi 2 yang memiliki tingkat risiko sedang dengan skor 50-70 yang artinya mungkin memrlukan tindakan dikemudian hari. Menurut Tarwaka (2010) level keluhan *musculoskeletal disorders* dari yang paling ringan hingga paling berat akan mengganggu konsentrasi dalam bekerja dan menimbulkan kelelahan yang pda akhirnya akan menurunkan produktivitas. Penyebab dari keluhan *musculoskeletal disorder* terdiri dari nyeri pada bagian tubuh tertentu antara lain peregangan otot yang berlebihan, aktivitas berulang, dan sikap kerja yang tidak alamiah sehingga diperlukannya perbaikan guna untuk meminimalisirs sakit akibat kerja.

Pada hasil pengukuran denyut nadi terhadap 5 pekerja di UD. Panre dengan menggunakan metode cardiovascular load sehingga diperoleh nilai dari pembebanan kerja fisik yang diterima para pekerja berada diatas 30% yang artinya pekerka tersebut mengalami kelelahan saat bekerja dan dperlukan perbaikan terhadap pekerja tersebut guna meminimalisir sakit akibat kerja terhadap para pekerja penempa parang di UD. Panre. Menurut Putri (2020), Nilai tersebut termasuk kedalam kategori agak berat dengan keterangan diperbolehkan kerja dalam waktu singkat. Berikut adalah contoh perhitungan *cardiovascular load* terhadap salah satu pekerja:

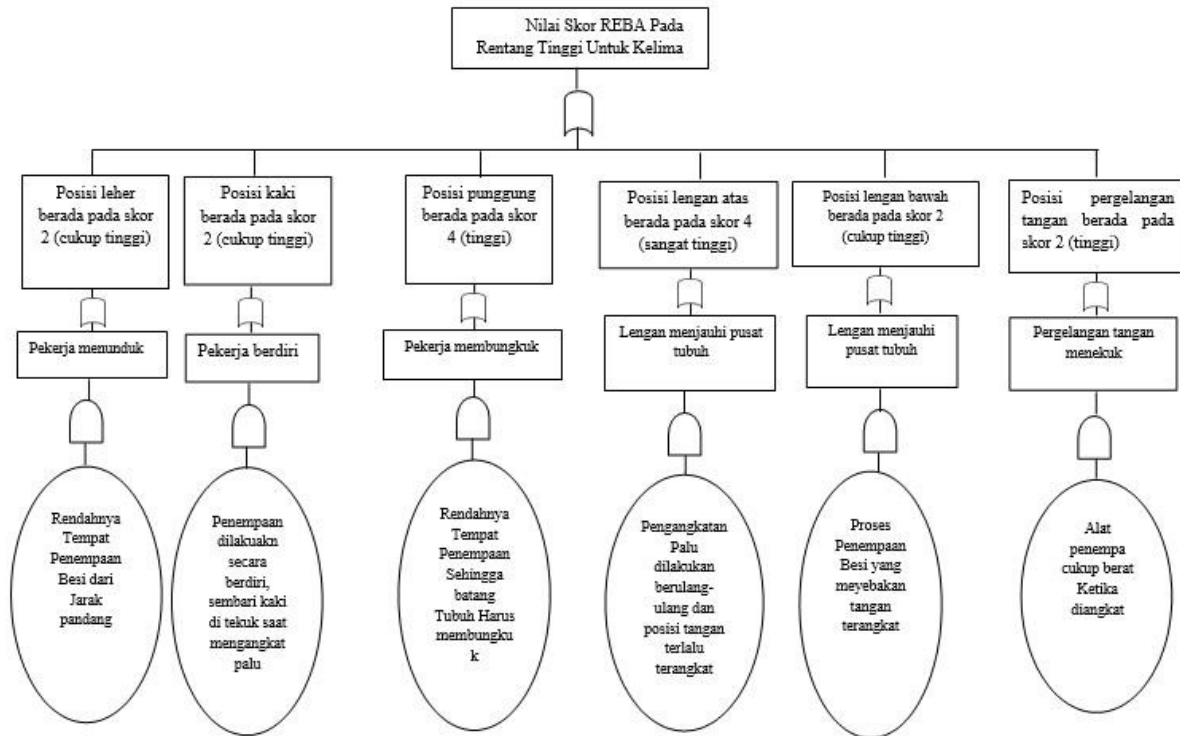


Gambar 5. Hasil %CVL

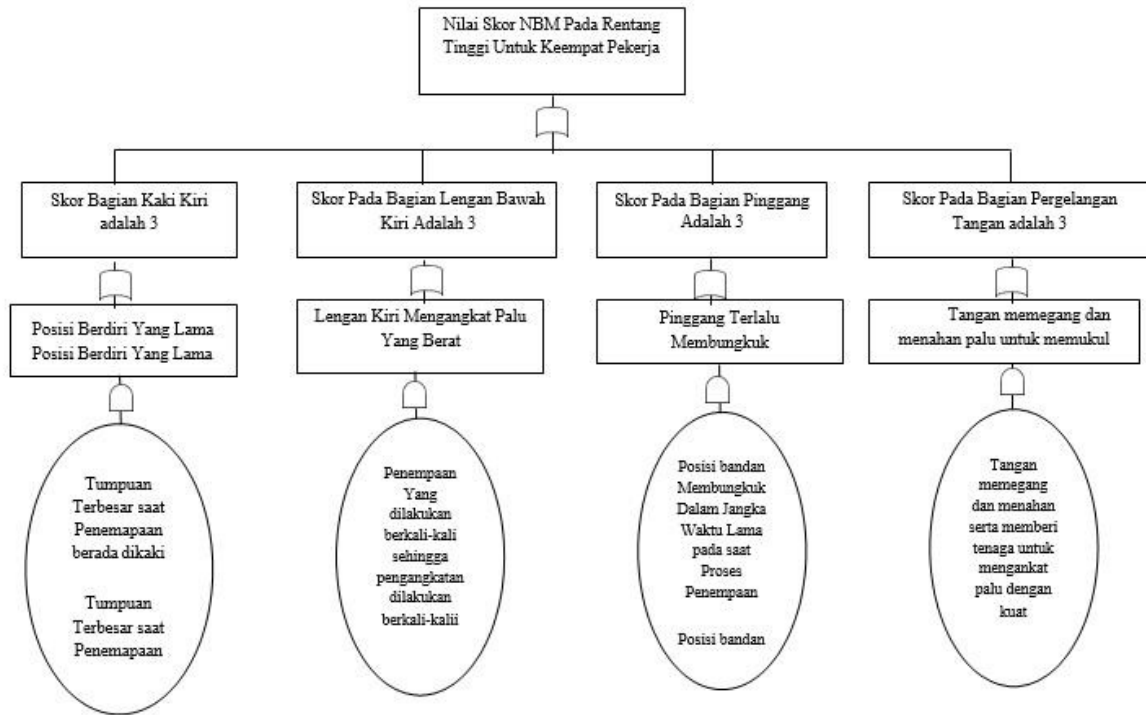
Berdasarkan pada gambar hasil %CVL dapat dilihat bahwa selama 16 hari bekerja, pembebanan *Cardiovascular Load* daro pekerja cenderung mengalami kenaikan dari sebelum bekerja sampai setelah bekerja. Selain ini ada beberapa yang memiliki nilai beban kerja di atas 30% sehingga di

butuhkan perbaikan untuk mengurangi beban kerja yang di alami pekerja pada penempa parang di UD. PANRE.

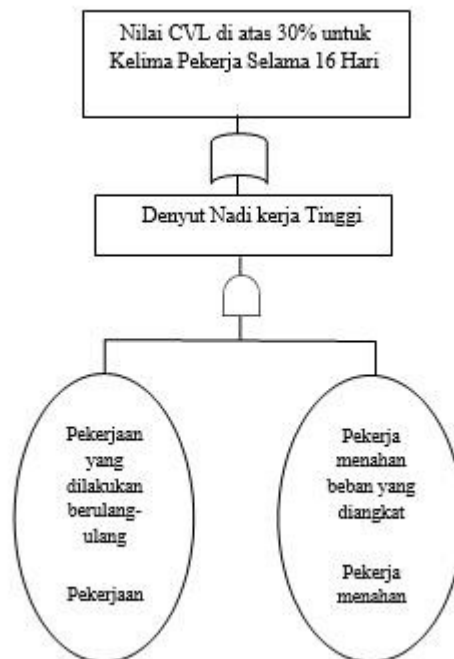
Setelah tahapan diatas dilakukan kemudian dibuatlah hasil evaluasi REBA, NBM dan %CVL menggunakan metode FTA yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6. Evaluasi FTA REBA



Gambar 7. FTA NBM



Gambar 8. FTA Beban kerja

Setelah dilakukannya penelitian terhadap objek, selanjutnya menyusun usulan perbaikan yang akan dilakukan untuk meminimalisir risiko yang terjadi akibat penempatan parang dalam jang waktu yang cukup lama. Langkah yang diambil untuk meminimalisir risiko tersebut adalah dengan mengatur jobdesk para pekerja agar dapat beristirahat sesuai dengan prosedur kesehatan dan merancang alat bantu kerja penempa parang otomatis yang akan membantu merigankan pekerjaan, contohnya pekerja tidak perlu lagi mengangkat palu penumbuk yang memiliki berat 5-10 kg secara berulang-ulang. Dengan adanya alat penempa parang otomatis dapat menciptakan postur kerja yang ergonomis, keluhan sakit akibat kerja dapat diminimalisir serta beban kerja yang dialami pekerja dapat berkurang .

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap pekerja penempa parang di UD. Panre didapatkan bahwa para pekerja mengalami kesalahan pada postur kerja yang menyebabkan sakit pada beberapa titik tubuh para pekerja ditambah dengan beban kerja yang dialami pekerja tergolong tinggi sehngganya irekomendasikan untuk merancang alat penempa parang otomatis agar dapat membantu meringankan pekerjaan. Spesifikasi alat yang diusulkan yaitu alat dengan tenaga listrik sebagai sumber penggerak sehingganya tidak diperlukan lagi tenaga manusia untuk menempa besi. Pekerja cukup duduk untuk memegang besi pada saat penempaan dilakuka oleh mesin Usulan ini ditujukan agar mampu membantu para pengrajin pandai besi tradisinal untuk meminimalisir sakit akibat kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, N. F. (2020). Identifikasi risiko ergonomi dengan metode Nordic Body Map terhadap perawat Poli RS X. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 2(2): 125-134
- Pebrila, L. (2019). *KEKUATAN PENGALAMAN KONSUMEN DAN KEPERCAYAAN TERHADAP MINAT BELI ULANG PADA TOKO HANDMADE ADDICTIVE CIBATU KABUPATEN SUKABUMI* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Sukabumi).
- Putri, J. (2020). *Rancang Bangun Miniatur Lengan Excavator Menggunakan Sistem Robotik Dengan Remote Control (Proses Pembuatan)* (Doctoral Dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).