

# Redesain Stasiun Pembuatan Paving Block Menggunakan Metode PATH (*Posture, Activity, Tools and Handling*)

Merry Siska<sup>1</sup>, Amelia Novesa Zonni<sup>2</sup>, Difana Meilani<sup>3</sup>, Fitra Lestari Norhiza<sup>4</sup>

<sup>1,2,4</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas KM 15 No. 155, Panam, Pekanbaru, Riau, 28293  
merry.siska@uin-suska.ac.id, amelianovesa95@gmail.com, fitra.lestari@uin-suska.ac.id

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik  
Universitas Andalas  
Jl. Limau Manis, Limau Manis, Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat 25163  
difana@ft.unand.ac.id

## Abstrak

Perusahaan kecil menengah lebih dominan menggunakan peranan manusia dalam sistem produksinya. Kegiatan produksi harus dibarengi dengan keseimbangan antara hak dan kebutuhan pekerja itu sendiri agar manusia dapat bekerja secara optimal tanpa adanya pengaruh buruk dari pekerjaannya. CV. Rangka Beton memproduksi panel beton precast, box culvert dan Paving Block. Tenaga kerja masih dominan dalam pembuatan Paving Block mulai dari mempersiapkan material hingga proses pemindahan ke tempat penjemuran. Kegiatan yang dilakukan MMH (*Manual Material Handling*), beban yang diangkat berat, dan dilakukan dengan posisi membungkuk. Identifikasi awal dengan menggunakan kuisisioner NBM terhadap 6 orang pekerja, sebanyak 75% merasakan sakit pada punggung, lengan, pinggang dan 25% merasakan sakit pada bagian lengan. Proses identifikasi terhadap permasalahan yang terjadi dilakukan dengan menggunakan metode PATH (*Posture, Activity, Tools and Handling*) dimana dapat dilakukannya analisa terhadap posture, aktivitas, penggunaan alat serta penanganan yang perlu dilakukan. Berdasarkan penilaian dengan menggunakan PATH frekuensi aktivitas kerja untuk 4 kegiatan diperoleh 24,69 % kegiatan pemindahan ke penjemuran, 24,86 % kegiatan pengumpulan pasir-mixing, 22,51 kegiatan pemindahan hasil cetakan ke gerobak dan 27,94 % untuk kegiatan pemindahan ke mesin pencetak. Selanjutnya dilakukan usulan perbaikan yang harus dilakukan terhadap frekuensi aktivitas kerja yang paling terbesar. Sehingga perbaikan yang dilakukan dengan mengusulkan penambahan item atau modifikasi pada mesin pencetak Paving Block.

**Kata kunci:** MMH (*Manual Material Handling*), PATH (*Posture, Activity, Tools and Handling*), NBM

## Abstract

Small and medium enterprises are more dominant in using human roles in their production systems. Production activities must be accompanied by a balance between the rights and needs of the workers themselves so that humans can work optimally without the bad influence of their work. CV. Rangka Beton produces precast concrete panels, box culverts and paving blocks. Labor is still dominant in the manufacture of paving blocks ranging from preparing materials to the process of moving to the drying place. Activities carried out by MMH (*Manual Material Handling*), heavy loads, and carried out in a bent position. Initial identification using an NBM questionnaire for 6 workers, as many as 75% felt pain in the back, arms, waist and 25% felt pain in the arm. The identification process of the problems that occur is done by using the PATH (*Posture, Activity, Tools and Handling*) method where analysis can be performed on postures, activities, use of tools and subscriptions that need to be done. Based on the assessment using PATH the frequency of work activities for 4 activities obtained 24.69% of transferring activities to drying, 24.86% of sand collection + mixing activities, 22.51 activities of transferring prints to carts and 27.94% for moving to machinery printer. Furthermore, proposed improvements must be made to the greatest frequency of work activities. So that improvements are made by proposing the addition of items or modifications to the paving block printing machine.

**Keywords:** MMH (*Manual Material Handling*), PATH (*Posture, Activity, Tools and Handling*), NBM

## 1. Pendahuluan

Semakin hari permintaan manusia akan beragamnya kebutuhan semakin meningkat. Banyaknya kebutuhan manusia terhadap bangunan, rancang bangun, serta transportasi yang harus terpenuhi, dan perkembangan zaman pesatnya angka perkembangan industri fabrikasi dan konstruksi baja di Indonesia setiap tahunnya. Meningkatnya perkembangan industri fabrikasi dan konstruksi baja mendorong semakin tingginya produktivitas yang diharapkan

dapat memenuhi yang semakin maju maka menuntut manusia permintaan pasar (Jalajuwita dan Paskarini, 2015). Sekarang ini, prevalensi gangguan *musculoskeletal* adalah masalah kesehatan utama di semua masyarakat. Gangguan muskuloskeletal terjadi karena pukulan berat atau sebagai hasil berulang gerakan dalam sistem muskuloskeletal berakhir waktu. Gangguan muncul di tulang belakang, atas dan anggota tubuh bagian bawah dan mereka termasuk robek, terperangkap saraf, pembuluh darah atau patah tulang (Beheshti et.al., 2016).

Desain peralatan, lingkungan dan tata letak tempat kerja bersama dengan yang dibutuhkan tugas harus dievaluasi ketika mencoba untuk mengurangi faktor-faktor risiko ini. Perkembangan selanjutnya dan pelaksanaan intervensi ergonomi yang efektif mengurangi paparan pekerja terhadap faktor dan kemungkinan mengembangkan MSDS (Musa, et.al., 2017). Penerapan posisi kerja yang ergonomis akan mengurangi beban kerja dan secara signifikan mampu mengurangi kelelahan atau masalah kesehatan yang berkaitan dengan postur kerja serta memberikan rasa nyaman kepada tenaga kerja terutama berlangsung lama, jika penerapan ergonomi tidak dapat terpenuhi akan menimbulkan ketidaknyamanan atau munculnya rasa sakit pada bagian tubuh tertentu. Salah satu dampak kesehatan yang muncul sebagai akibat dari postur kerja yang tidak ergonomis adalah *musculoskeletal disorder* (MSDs) (Salleh et., al., 2017).

Keluhan *musculoskeletal* adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Studi tentang MSDs pada berbagai jenis industri telah banyak dilakukan dan hasil studi menunjukkan bahwa bagian otot yang sering dikeluhkan adalah otot rangka (skeletal) yang meliputi otot leher, bahu, lengan, tangan, jari, punggung, pinggang dan otot-otot bagian bawah. Keluhan otot skeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang panjang (Wahyuniardi, 2018). Salah satu metode evaluasi ergonomi untuk mengetahui hubungan antara tekanan fisik dengan resiko keluhan otot skeletal adalah dengan menggunakan metode *Posture, Activity, Tools and Handling* (PATH).

Metode *Posture, Activity, Tools and Handling* (PATH) didasarkan pada kode yang digunakan dalam metode OWAS (Ningrum, dkk, 2014). Metode PATH (Forde, 2002) dapat digunakan sebagai metode identifikasi pada pekerja yang bekerja di bidang pertanian, pertambangan, dan pekerjaan *nonrepetitive*, dimana metode PATH menganalisa postur, aktivitas, peralatan serta penanganan yang dilakukan selama pekerjaan berlangsung. Kekuatan terbesar PATH dibandingkan metode penilaian postur lainnya terletak pada metode PATH menyediakan hubungan yang rinci dan sistematis antara postur tubuh dan pekerja tugas, sehingga mudah mengidentifikasi hubungan tugas dengan pekerja untuk risiko *musculoskeletal* terbesar (Parham, dkk., 2016).

Stasiun kerja proses pembuatan *paving block* memiliki aktivitas yang hampir sama dengan stasiun kerja yang lain hanya saja pada proses ini menggunakan mesin sebagai alat pencetak dimana pekerjaan tersebut lebih dominan dilakukan berdiri. Aktivitas tersebut antara lain; mempersiapkan dan mengumpulkan bahan dan mesin, proses pencampuran bahan, proses mencetak dan memindahkan hasil cetakan ke tempat pengeringan.



Gambar 1.3 (a) Pekerja membungkuk untuk mengelompokkan pasir, (b) Pekerja memindahkan *paving block* dari tumpukan bahan jadi kedalam truk pengangkut dengan posisi membungkuk

Berdasarkan Gambar 1.3 di atas (a) pekerja membungkuk untuk mengelompokkan pasir (b) pekerja memindahkan *paving block* dari tumpukan bahan jadi ke dalam truk pengangkut

dengan posisi yang membungkuk. Pekerjaan dengan posisi yang membungkuk ke depan dan kemudian berdiri dan begitu seterusnya dalam durasi yang cukup lama akan berpotensi mengakibatkan gangguan *muskuloskeletal*. Pembebanan tugas pada bagian tubuh tertentu tentunya juga beresiko untuk para pekerja. Pekerja melakukan aktivitas-aktivitas tersebut selama 8 jam setiap harinya. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, rata-rata pekerja merasakan sakit pada tubuh bagian atas yakni pekerja merasakan rasa sakit pada bagian bahu, kaki (paha, betis, dan pergelangan kaki), dan merasakan sakit pada bagian tangan, pinggang, punggung dan lutut. Keluhan tersebut diakibatkan karena bekerja dalam posisi berdiri selama berjam-jam dan posisi kerja yang membungkuk.

Persentase keluhan dari 12 orang pekerja mengeluh sakit pada leher sebesar 41,67 %, sakit pada bahu 75 %, serta pekerja yang mengeluh sakit pada punggung dan pinggang sebesar 66,67%. Keluhan tersebut terjadi akibat pengangkatan beban yang terlalu berat, jarak perpindahan yang cukup jauh serta cara kerja yang tidak baik. Dari perolehan kuisioner keluhan yang dirasakan pekerja tersebut dapat kita simpulkan bahwa pekerjaan tersebut beresiko menimbulkan beberapa sakit pada bagian tubuh pekerja. Persentase rasa sakit yang kecil tidak menutup kemungkinan terjadinya resiko kesehatan yang lebih serius, untuk itu perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut agar perbaikan postur dapat dilakukan serta resiko cedera tulang belakang dapat diminimalisir.

Metode PATH (*Posture, Activity, Tools and Handling*) memaparkan secara rinci hubungan antara postur, aktivitas, penggunaan alat dan penanganan sehingga permasalahan tersebut dapat dilakukannya perbaikan, guna meminimisir resiko ergonomi yang ditimbulkan dalam aktivitas tersebut, menilai seberapa jauh resiko terhadap pekerjaan tersebut serta menyarankan sistem kerja yang baik terutama dengan memperhatikan kajian ergonomi.



Gambar 1. Aktivitas Pekerja Dalam Mempersiapkan Material

Pekerjaan dengan posisi yang membungkuk ke depan pada Gambar 1 dan kemudian berdiri dan begitu seterusnya dalam durasi yang cukup lama akan berpotensi mengakibatkan gangguan *muskuloskeletal*. Pembebanan tugas pada bagian tubuh tertentu tentunya juga beresiko untuk para pekerja.



Gambar 2 Pekerja Memindahkan *Paving Block*

Proses pemindahan *Paving Block* pada Gambar 2 dilakukan dengan menggunakan gerobak, kemudian dipindahkan satu persatu ke tumpukan. Hasil observasi awal pada pekerja telah dilakukan, rata-rata pekerja merasakan sakit pada tubuh bagian atas yakni pekerja

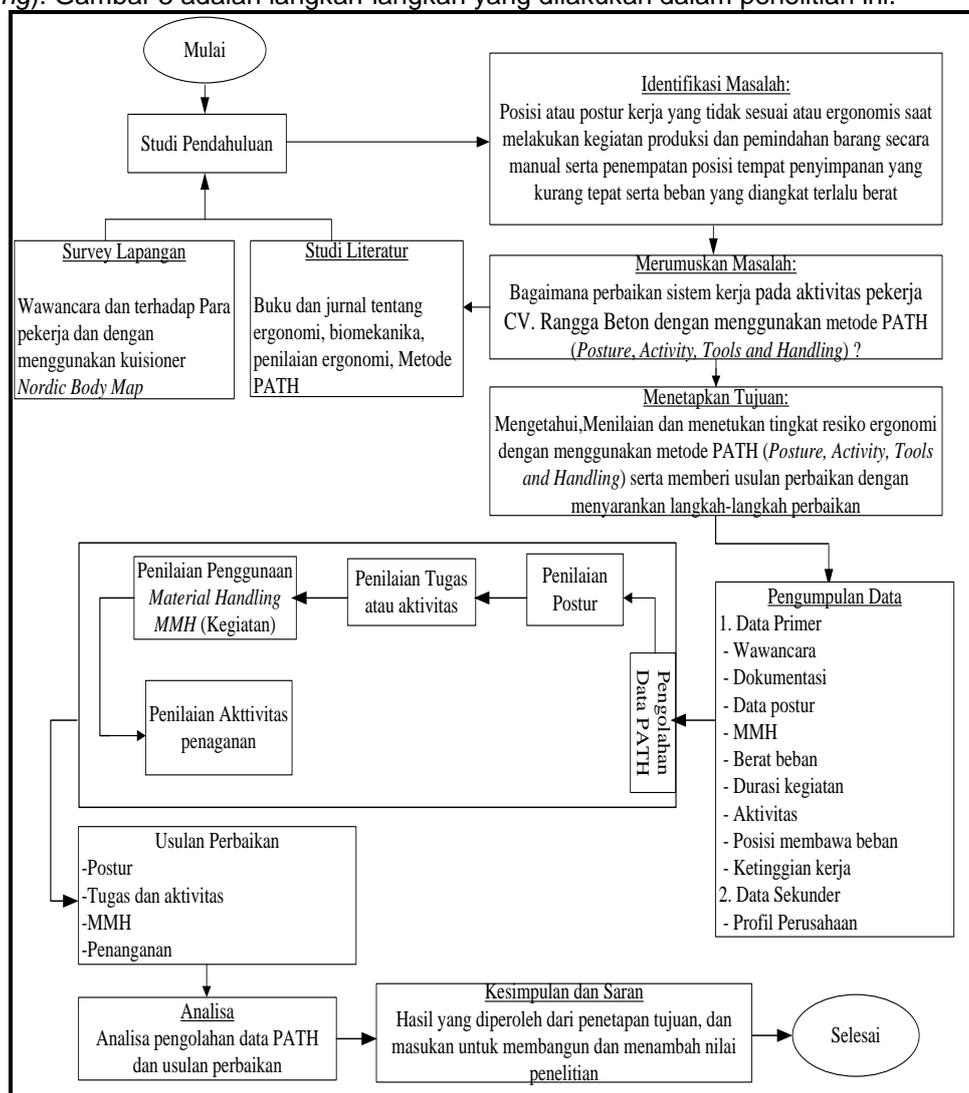
merasakan rasa sakit pada bagian bahu, kaki (paha, betis, dan pergelangan kaki), dan merasakan sakit pada bagian tangan, pinggang, punggung dan lutut. Keluhan tersebut diakibatkan karena bekerja dalam posisi berdiri selama berjam-jam dan posisi kerja yang membungkuk. Berdasarkan permasalahan yang diperoleh maka rumusan masalah adalah “Bagaimana redesain kerja pada stasiun kerja pembuatan paving block menggunakan metode PATH (*Posture, Activity, Tools and Handling*).

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

1. Untuk menilai paparan tingkat resiko ergonomi yang dialami oleh pekerja dalam aktivitas kerja CV. Rangka Beton dengan menggunakan metode PATH (*Posture, Activity, Tools and Handling*).
2. Untuk memberikan usulan perbaikan sistem kerja untuk mengurangi resiko gangguan *muskuloskeletal* pada operator.

## 2. Metode Penelitian

Metode identifikasi dengan menggunakan metode PATH (*Posture, Activity, Tools and Handling*). Gambar 3 adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini.



Gambar 3. Bagan Alir Metode Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Penilaian Dengan Metode PATH

##### 1. Pengumpulan dan Mixing

Kegiatan ini dilakukan oleh 3 orang pekerja, dimana 2 orang pekerja bertugas memasukkan pasir ke dalam mesin mixing dan 1 orang lagi bertugas memasukkan semen, air dan mengatur komposisi dari masing-masing bahan. Terlihat pada Gambar 1 di atas pekerja sedang memasukkan pasir ke dalam mesin *mixing*. Dimana pekerja mengambil dari tumpukan pasir dengan menggunakan sekop kemudian memasukkannya ke dalam mesin *mixing* dengan berdiri di atas sebuah tembok dengan posisi punggung yang membungkuk sekitar 45°. Salah satu pekerja bekerja dengan keadaan 1 kaki sedikit ditekuk.

Tabel 1. Penilaian PATH untuk Pengumpulan dan Pembuatan Adonan Beton

Stasiun kerja pembuatan <i>Paving Block</i>								
Tubuh	Postur	Pekerja 1		Pekerja 2		Pekerja 3		
		Waktu (detik)	Frekuensi %	Waktu (detik)	Frekuensi %	Waktu (detik)	Frekuensi %	
Punggung	Netral (<20°)	24,2	40,33	23,3	45,16	43,4	67,67	
	Membungkuk 20° - 45°							
	Sangat membungkuk (> 45°)	35,8	59,67	28,3	54,84	19,4	32,33	
	Membungkuk (<20°) dan memutar keluar (>20°)							
	Waktu total (Detik)	60	100	51,6	100	60	100	
Lengan	Siku di bawah bahu/ Netral	60	100	60	100	56,2	93,67	
	1 siku di / tingkat bahu atas					3,8	6,33	
	2 siku di / tingkat bahu atas							
	Waktu total (Detik)	60	100	60	100	60	100	
Kaki	Netral dengan lekukan lutut <35°	55,8	93	42	70	35,8	59,67	
	Berjalan / Berpindah	4,2	7	18,0	30	24,2	40,33	
	Waktu total (Detik)	60	100	60	100	60	100	
Leher	Netral(Miring <30° dan memutar >45°)	27,6	43	34,9	58,17	43,9	73,17	
	Miring/menunduk >30° dan Memutar >45°	34,2	57	25,1	41,83	16,1	26,83	
	Waktu total (Detik)	60	100	60	100	60	100	
MMH	Mengambil dan memindahkan pasir	43,8	90,31	28,6	100			
	Penurunan/ Menuangkan					13,4	42,14	
	Membawa/ memegang - 1 tangan					11,2	35,22	
	Membawa/ memegang - 2 tangan	4,7	9,69			7,2	22,64	
	Waktu total (Detik)	48,5	100	28,6	100	31,8	100	
Posisi Membawa	Siku dekat dengan tubuh	11,2	23,09	5,2	18,18	4,4	20,18	
	Siku jauh dari tubuh	37,3	76,91	23,4	81,82	17,4	79,82	
	Waktu total (Detik)	48,5	100	28,6	100	21,8	100	
Beban	Ringan (<4,5Kg)							
	Sedang (4,5-22,5 Kg)	48,5	100	28,6	100	38,2	100	
	Berat (>22,5 Kg)							
	Waktu total (Detik)	48,5	100	28,6	100	38,2	100	
Aktivitas	Mengumpulkan	21,8	36,33	12,7	21,17			
	Memindahkan pasir	18,6	31,00	11,9	19,83	23,4	39	
	Menurunkan					13,4	22,33	
	Membersihkan/membereskan	1,8	3,00					
	Istirahat/ Mengobrol	17,8	29,67	35,4	59,00	28,2	38,67	
Ketinggian Pekerjaan	Waktu total (Detik)	60	100	60	100	60	100	
	Setinggi di bawah lutut	42,2	100	24,6	100	32,9	71,06	
	Antara lutut dan pinggang tinggi					13,4	28,94	
	Waktu total (Detik)	42,2	100	24,6	100	46,3	100	

##### 2. Pemindahan Ke mesin pencetak

Kegiatan pemindahan ini dilakukan dari mesin *mix* ke mesin pencetak. Kegiatan ini hanya dilakukan oleh satu orang pekerja seperti Gambar 4.



Gambar 4 Pekerja Memindahkan Ke Cetakan

Tabel 2. berikut ini adalah penilaian berdasarkan PATH terhadap kegiatan pemindahan pasir ke mesin cetak dimana kegiatan ini hanya dilakukan oleh 1 orang pekerja dengan menggunakan sekop untuk memindahkannya.

Tabel 2. Pengolahan PATH Aktivitas Pemindahan ke Cetakan

Stasiun kerja pembuatan <i>Paving Block</i>				
	Tubuh	Postur	Pekerja 1	
			Waktu (detik)	Frekuensi
Pemindahan ke cetakan	Punggung	Netral (<20°)	33,7	56,17
		Membungkuk 20°- 45°		
		Sangat membungkuk (> 45°)	26,3	43,83
		Waktu total (Detik)	60	100
	Lengan	Siku di bawah bahu/ Netral	60	100
		1 siku di / tingkat bahu atas		
		2 siku di / tingkat bahu atas		
		Waktu total (Detik)	60	100
	Kaki	Netral dengan lekukan lutut <35°	53,4	89
		Berjalan / Berpindah	6,6	11
		Waktu total (Detik)	60	100
	Leher	Netral(Miring <30° dan memutar >45°)	33,7	56,17
		Miring/menunduk >30° dan Memutar >45°	26,3	43,83
		Waktu total (Detik)	60	100
	MMH	Memindahkan pasir	46,3	92,6
		Merapikan	3,7	7,4
		Waktu total (Detik)	50	100
	Posisi Membawa	Siku dekat dengan tubuh	3,7	7,4
		Siku jauh dari tubuh	46,7	92,6
		Waktu total (Detik)	50	100
	Beban	Ringan (<4,5Kg)	3,7	7,4
		Sedang (4,5-22,5 Kg)	46,3	92,6
		Berat (>22,5 Kg)		
		Waktu total (Detik)	50	100
	Aktivitas	Memindahkan pasir	46,3	77,17
		Merapikan	3,7	6,17
		Istirahat	10	16,67
		Waktu total (Detik)	60	100
	Ketinggian Pekerja	Setinggi di bawah lutut	46,3	92,6
		Antara lutut dan pinggang tinggi	13,7	7,4
		Di atas ketinggian pinggang		
		Waktu total (Detik)	50	100

### 3. Penilaian postur aktivitas pemindahan hasil cetakan ke gerobak

Kegiatan ini adalah kegiatan pemindahan *Paving Block* yang sudah di cetak dengan menggunakan mesin tadi ke gerobak. *Paving block* ini diletakkan di sebuah papan sebagai alat. Satu kali pemindahan ke penjemuran terdiri dari 5 buah tumpukan *Paving Block* seperti pada Gambar 5.



Gambar 5 Pekerja Memindahkan Hasil Cetakan Ke Gerobak

Penilaian yang dilakukan untuk 2 orang pekerja dimana pekerja tersebut melakukan kegiatan pemindahan hasil cetakan ke gerobak hingga mencapai 5 tumpukan seperti diuraikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengolahan PATH Pemindahan Hasil Cetakan ke Gerobak

Stasiun kerja pembuatan Paving Block						
	Tubuh	Postur	Pekerja 1		Pekerja 2	
			Waktu (detik)	Frekuensi	Waktu (detik)	Frekuensi
Pemindahan hasil cetakan ke gerobak	Punggung	Netral (<20°)	32,4	63,53	32,4	69,53
		Membungkuk 20° - 45°	11,2	21,96	10,4	22,32
		Sangat membungkuk (> 45°)	7,4	14,51	3,8	8,15
		Membungkuk (<20°) dan memutar keluar (>20°)				
		Waktu total (Detik)	51	100	46,6	100
	Lengan	Siku di bawah bahu/ Netral	51	100	46,6	100
		1 siku di / tingkat bahu atas				
		2 siku di / tingkat bahu atas				
		Waktu total (Detik)	51	100	46,6	100
	Kaki	Netral dengan lekukan lutut <35°	39,8	79,6	35,7	81,14
		Berjalan / Berpindah	10,2	20,4	8,3	18,86
		Waktu total (Detik)	50	100	44	100
	Leher	Netral(Miring <30° dan memutar >45°)	21,1	52,75	29,9	67,95
		Miring/menunduk >30° dan Memutar >45°	18,9	47,25	14,1	32,05
		Waktu total (Detik)	40	100	44	100
	MMH	Memindahkan ke cetakan	18,2	46,19	10,9	44,13
		Membawa/ memegang - 1 tangan	7,4	18,78		
		Membawa/ memegang - 2 tangan	13,8	35,03	13,8	55,87
		Waktu total (Detik)	39,4	100	24,7	100
	Posisi Membawa	Siku dekat dengan tubuh	18	45,69	10,8	43,72
		Siku jauh dari tubuh	21,4	54,31	13,9	56,28
		Waktu total (Detik)	39,4	100	24,7	100
	Beban	Ringan (<4,5Kg)	25,6	30,33	10,9	44,13
		Sedang (4,5-22,5 Kg)	13,8	35,33	13,8	55,87
		Berat (>22,5 Kg)				
		Waktu total (Detik)	39,4	100	24,7	100
	Aktivitas	Memindahkan ke cetakan	18,2	30,33	10,9	18,17
		Memindahkan/ Beranjak	21,2	35,33	13,8	23,00
		Merapikan	5,2	8,67	15,7	26,17
		Diam tanpa aktivitas/Berhenti	15,4	25,67	19,6	32,67
		Waktu total (Detik)	60	100	60	100
	Ketinggian Pekerjaan	Setinggi di bawah lutut	38,8	64,67	46,2	77
Antara lutut dan pinggang tinggi		21,2	35,33	13,8	23	
Di atas ketinggian pinggang						
Waktu total (Detik)		60	100	60	100	

#### 4. Penilaian postur aktivitas pemindahan ke tempat penjemuran

Proses pemindahan ini dilakukan oleh 1 orang pekerja. Pekerja bertugas memindahkan *Paving Block* yang masih basah ke tempat penumpukkan sekaligus tempat penjemurannya seperti pada Gambar 6.

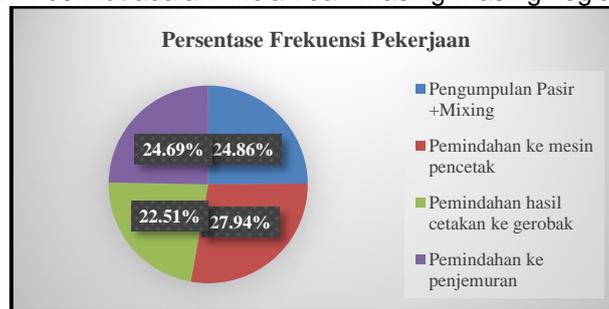


Gambar 6. Pekerja Mendorong Gerobak Menuju Ke Penjemuran

Berdasarkan gambar tersebut pekerja mendorong gerobak untuk memindahkan *paving block* yang basah ke penjemuran. Tabel 3.4 berikut ini adalah penilaian PATH untuk kegiatan ini. Tabel 4. Pengolahan PATH Aktivitas Pemindahan ke Tempat Penjemuran

Stasiun kerja pembuatan <i>Paving Block</i>				
	Tubuh	Postur	Pekerja 1	
			Waktu (detik)	Frekuensi
Pemindahan ke tempat penjemuran	Punggung	Netral (<20°)	36,8	61,33
		Membungkuk 20° - 45°	13,3	22,17
		Sangat membungkuk (> 45°)	9,9	16,50
		Membungkuk (<20°) dan memutar keluar (>20°)		
		Waktu total (Detik)	60	100
	Lengan	Siku di bawah bahu/ Netral	60	100
		1 siku di / tingkat bahu atas		
		2 siku di / tingkat bahu atas		
		Waktu total (Detik)	60	100
	Kaki	Netral dengan lekukan lutut <35°	15,9	26,5
		Berjalan / Berpindah	44,1	73,5
		Waktu total (Detik)	60	100
	Leher	Netral(Miring <30° dan memutar >45°)	45,5	75,83
		Miring/menunduk >30° dan Memutar >45°	14,5	24,17
		Waktu total (Detik)	60	100
	MMH	Penurunan	16,5	44,17
		Mendorong / Menarik / Menyeret	23,5	55,83
		Waktu total (Detik)	60	100
	Posisi Membawa	Siku dekat dengan tubuh	6,4	10,67
		Siku jauh dari tubuh	53,6	89,33
		Waktu total (Detik)	60	100
	Beban	Ringan (<4,5Kg)		
		Sedang (4,5-22,5 Kg)	14,5	24,17
		Berat (>22,5 Kg)	45,5	75,83
		Waktu total (Detik)	60	100
	Aktivitas	Menurunkan / menyusun	26,5	44,17
		Memindahkan/ Beranjak	33,5	55,83
		Waktu total (Detik)	60	100
	Ketinggian Pekerjaan	Setinggi di bawah lutut	26,5	44,17
		Antara lutut dan pinggang tinggi Di atas ketinggian pinggang	33,5	55,83
Waktu total (Detik)		60	100	

Setelah masing-masing kegiatan diidentifikasi menggunakan PATH dilakukan rekapitulasi terhadap waktu dari kegiatan-kegiatan tersebut agar dapat diketahui prioritas perbaikan yang akan dilakukan. Berikut persentase penilaian dari total waktu pekerjaan dalam memproduksi paving block. Gambar 7. berikut adalah rincian dari masing-masing kegiatan

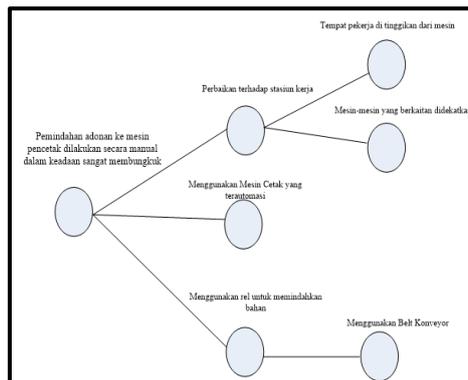


Gambar 7. Persentase Frekuensi Pekerjaan

Terlihat dari grafik bahwa untuk kegiatan yang paling besar persentasenya adalah kegiatan pemindahan ke mesin pencetak yakni sebesar 27,94 %. Berdasarkan metode PATH dimana resiko terbesar yang berpotensi terjadinya resiko penyakit *muskuloskeletal disorder* adalah pekerjaan dengan frekuensi terbesar. Oleh karena itu untuk kegiatan pemindahan ke mesin pencetak perlu dilakukan perbaikan agar dapat meminimalisir resiko yang mungkin akan terjadi.

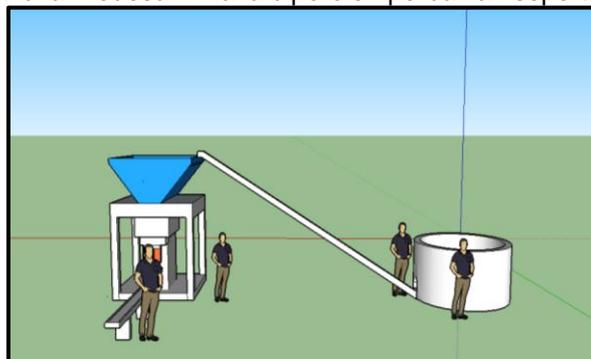
### 3.2. Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan ini diharapkan dapat mengurangi resiko *muskuloskeletal disorder* yang dialami pekerja.



Gambar 8 Classification Tree Concept Perbaikan Stasiun Paving Block

Usulan perbaikan yang dilakukan adalah dengan penambahan conveyor untuk pemindahan adonan beton dari mesin *mixing* ke mesin pencetak agar kegiatan ini dapat di minimasi seperti Gambar 9. Setelah dilakukan redesain maka diperoleh perbaikan seperti pada Tabel 5.



Gambar 9. Redesain Stasiun Kerja Pembuatan Paving Block

Tabel 5. Rekapitulasi Perbandingan Sebelum dan Setelah Perbaikan

No	Aktivitas Kerja	Sebelum Perbaikan		Setelah Perbaikan	
		Total waktu (detik)	Persentase	Total waktu (detik)	Persentase
1	Pengumpulan pasir+Mixing	444,85	24,86	444,85	28,38
2	Pemindahan ke mesin pencetak	500	27,94	287,30	18,33
3	Pemindahan hasil cetakan ke gerobak	402,75	22,51	408,35	26,05
4	Pemindahan ke penjemuran	441,9	24,69	426,9	27,24
<b>Total</b>		<b>1789,5</b>		<b>1564,4</b>	

#### 4. Kesimpulan

- Penilaian paparan tingkat resiko ergonomi yang dialami oleh pekerja dalam aktivitas kerja CV. Rangka Beton telah dilakukan menggunakan metode PATH (*Posture, Activity, Tools and Handling*).
- Adanya redesain perbaikan sistem kerja untuk mengurangi resiko gangguan *musculoskeletal*

#### Daftar Pustaka

- Behesti M. H, Javan Z, and Yarahmadi G. Ergonomic Evaluation of Musculoskeletal Disorders in Construction Workers Using Posture, Activity, Tools, Handling (PATH) Method. *IJOH* Vol. 8 No. 2 June, 2016
- Dewi L.T. Karakterisasi Keluhan Muskuloskeletal Akibat Postur Kerja Buruk pada Pekerja Industri Kecil Makanan. *JITI* Vol 15 (3), 145-150 Des, 2016
- Forde M. Reinforcing Ironwork: PATH (*Posture, Activity, Tools, Handling*) Aalysis. One University Avenue. 2002
- Jalajuwita R. N, Paskarini I. Hubungan Posisi Kerja dengan Keluhan Muskuloskeletal pada unit pengelasan PT. X Bekasi. *The Indonesia Journal Occupational Safety and Health* Vol. 4, No.1 Jan-Juni 2015: 33-42
- Kartikasari I. Evaluasi Postur Dan Aktivitas Kerja Pada Pekerjaan *Non Repetitive* Di Kampoeng Batik Laweyan Menggunakan Metode *Posture, Activities Tools Handling* (PATH) dan *Ovako Work Analysis System* (OWAS). 2017
- Kulkarni V. S, And Devalkar R. V. Ergonomic Analysis of Postures of Building Construction Workers Using RII & PATH Method. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology* Vol. 6, Issue 1, January, 2017
- Musa, A.I., Yussouff, A.A., Raji, N.A., Ogedengbe, T.S. and Saheed, R.O., 2017. Ergonomics Investigation of Musculoskeletal Disorder Among the Workforce of Waste Management Industry in Nigeria. *TRANSACTIONS of the VŠB–Technical University of Ostrava, Safety Engineering Series, 12(2)*, pp.61-65.
- Ningrum I. D, Susetyo J, Oesman T. I. Analisis Postur Kerja dengan Metode OWAS dan NIOSH pada pekerja Manual Material Handling Bagian Loading-Unloading Bandara Adisucipto Yogyakarta (Studi Kasus PT. Gapura Angkasa). *Jurnal Rekavasi*, Vol. 2, No.1, Mei 2014; 17-24.
- Parham S, Mirzaei R, and Ansari H. Assesing the Risk Factors for Musculoskeletal Disorders in Construction worker Using PATH, Case Study: Construction Project. *Iranian Journal of Health, Safety & Environment*, Vol.4, No.2, pp.716-721,2016
- Salleh, N.F.M., Sukadarin, E.H. and Zakaria, J., 2017. Preliminary Study of Musculoskeletal Complaints and Ergonomic Risk Factors among Catering Workers. *Asia Pacific Environmental and Occupational Health Journal*, 3(1).
- Sukania, I,W, Widodo, L, dan Natalia, D. Identifikasi Keluhan Biomekanik dan kebutuhan Operator Proses Packing di PT X; Jakarta. *Jurnal Energi dan Manufaktur* Vol.6, No.1, April 2013: 1-94
- Tarwaka, Solichul H, Bakri dan Sudiajeng. 2004. Ergonomi: Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas. Surakarta: UNIBA Press
- Wahyuniardi, R., 2018. Penilaian Postur Operator dan Perbaikan Sistem Kerja dengan Metode RULA dan REBA (Studi Kasus). *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 1(1), pp.45-50.