

**USULAN PERBAIKAN SISTEM KERJA UNTUK
MENGURANGI RISIKO *MUSCULOSKELETAL*
DISORDERS PADA PEKERJA DI CV. X**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Gabriele Cathlin Barki

NPM : 6131901085



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2023**

**USULAN PERBAIKAN SISTEM KERJA UNTUK
MENGURANGI RISIKO *MUSCULOSKELETAL*
DISORDERS PADA PEKERJA DI CV. X**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Gabriele Cathlin Barki

NPM : 6131901085



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2023**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Gabriele Cathlin
NPM : 6131901085
Jurusan : Teknik Industri
Judul Skripsi : USULAN PERBAIKAN SISTEM KERJA UNTUK MENGURANGI
RISIKO *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* PADA PEKERJA DI
CV.X

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, 25 Agustus 2023

**Ketua Program Studi Sarjana
Teknik Industri**

(Dr. Ceicalia Tesavrita, S.T., M.T.)

Pembimbing Tunggal

(Dr. Ir. Daniel Siswanto, S.T., M.T.)

PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Gabriele Cathlin Barki

NPM : 6131901085

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:

**USULAN PERBAIKAN SISTEM KERJA UNTUK MENGURANGI RISIKO
MUSCULOSKELETAL DISORDERS PADA PEKERJA DI CV.X**

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 14 Juli 2023



Gabriele Cathlin Barki

NPM : 6131901085

ABSTRAK

CV. X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang distribusi pakan ternak yang mengharuskan pekerja untuk menggunakan tenaga fisik dan dapat menyebabkan risiko cedera *musculoskeletal disorders* (MSDs) sehingga tingkat absensi tinggi dan penjualan per bulan menurun. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi kerja yang berisiko MSDs dan merancang perbaikan untuk mengurangi risiko tersebut. Untuk mencapai tujuan tersebut, digunakan metode *Nordic Body Map* (NBM), *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), dan NIOSH (RWL). NBM digunakan untuk mengetahui bagian tubuh mana yang memiliki keluhan, REBA digunakan untuk evaluasi postur tubuh pekerja, dan NIOSH (RWL) digunakan untuk menentukan berat rekomendasi. Evaluasi dilakukan untuk tujuh pekerja yang melakukan aktivitas pemindahan, pengambilan dari truk, penurunan ke *pallet* karung pakan ternak. Berdasarkan hasil evaluasi awal REBA, diketahui seluruh aktivitas pengangkutan karung pakan ternak memiliki nilai skor REBA rata-rata sebesar 7,9, dan 10. Skor tersebut menunjukkan aktivitas yang dilakukan memiliki risiko sedang dan tinggi terhadap cedera MSDs. Berdasarkan hasil evaluasi NIOSH (RWL), diketahui juga beban yang diangkut terlalu berat dengan nilai *lifting index* posisi awal (*origin*) sebesar 1,385 dan destinasi akhir sebesar 8,776. Kedua nilai tersebut menunjukkan tingginya risiko cedera yang mungkin dialami pekerja karena berat beban yang diangkut. Berdasarkan seluruh evaluasi, dibuat sebuah rancangan usulan perbaikan seperti alat bantu *trolley*, perbaikan fasilitas kerja berupa peninggian *pallet* dan perbaikan postur kerja. Hasil rancangan selanjutnya diimplementasikan dan dilakukan evaluasi akhir untuk menilai seberapa besar dampak rancangan untuk mengurangi MSDs. Berdasarkan hasil perbandingan evaluasi REBA sebelum dan setelah perbaikan, potensi risiko cedera mengalami penurunan dengan rata-rata hasil skor REBA sebesar 2,3, dan 5 yang mengartikan risiko medium dan rendah. Hasil perbandingan NIOSH (RWL) memaparkan terjadi penurunan risiko cedera sebesar 97%. Hasil perbandingan evaluasi NBM sebelum dan sesudah perbaikan menunjukkan seluruh tingkat keluhan mengalami penurunan setelah diberikan perbaikan. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa aktivitas pengangkutan yang dilakukan pekerja menghasilkan risiko cedera yang tinggi dan membutuhkan perbaikan segera dan setelah diimplementasi perbaikan, risiko cedera dapat diminimasi.

ABSTRACT

CV. X is a company engaged in the distribution of animal feed which requires workers to use physical force and can cause a risk of musculoskeletal disorders (MSDs) injuries resulting in high absenteeism and decreased sales per month. This study aims to evaluate working conditions that are at risk of MSDs and design improvements to reduce these risks. To achieve this goal, the Nordic Body Map (NBM), Rapid Entire Body Assessment (REBA), and NIOSH (RWL) methods are used. NBM is used to find out which part of the body has complaints, REBA is used to evaluate worker posture, and NIOSH (RWL) is used to determine recommended weight. The evaluation was carried out for seven workers who carried out activities of moving, taking from trucks, dropping into pallets of animal feed sacks. Based on the results of the initial REBA evaluation, it is known that all animal feed sack transport activities have an average REBA score of 7.9 and 10. These scores indicate the activities carried out have a moderate and high risk of MSDs injury. Based on the results of the NIOSH evaluation (RWL), it was also found that the load being transported was too heavy with a lifting index value for the initial position (origin) of 1.385 and the final destination of 8.776. These two values indicate the high risk of injury that may be experienced by workers due to the weight of the load being transported. Based on all evaluations, a proposed improvement plan was made such as trolley aids, work facility improvements in the form of pallet elevation and work posture improvements. The results of the design are then implemented and a final evaluation is carried out to assess how big the impact of the design is on reducing MSDs. Based on the results of a comparison of the REBA evaluation before and after repair, the potential risk of injury has decreased with an average REBA score of 2.3 and 5 which means medium and low risk. The results of the NIOSH comparison (RWL) explained that there was a 97% reduction in the risk of injury. The results of the comparison of NBM evaluations before and after repairs show that all complaint levels have decreased after being given improvements. From this study it can be concluded that the transportation activities carried out by workers generate a high risk of injury and require immediate repairs and after the implementation of these improvements, the risk of injury can be minimized.

KATA PENGANTAR

Puji syukur diucapkan oleh penulis kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas kesempatan dan berkat yang diberikan-nya, penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “Usulan Perbaikan Sistem Kerja untuk Mengurangi Risiko *Musculoskeletal Disorders* pada Pekerja di CV.X”. Penelitian ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat lulus dari Program Studi Sarjana Teknik Industri di Universitas Katolik Parahyangan Bandung.

Dalam pembuatan penelitian ini, ucapan terima kasih ingin diberikan kepada seluruh pihak yang ikut terlibat dalam penyelesaian laporan skripsi ini, khususnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan motivasi penulis pada penelitian hingga akhir.
2. Bapak Dr. Ir. Daniel Siswanto, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, gagasan, dan ide pada penyusunan laporan skripsi
3. Bapak Prof. Dr. Paulus Sukpto, Ir., M.B.A., dan Bapak Ir. Marihot Nainggolan, S.T., M.T., M.S., selaku dosen penguji proposal yang telah memberikan tambahan gagasan serta saran yang melengkapi penyusunan laporan skripsi.
4. Bapak Harvey, selaku pemilik CV.X yang telah menyetujui dan bersedia menyempatkan waktu untuk memberikan ide dan gagasan perbaikan pada aktivitas pengangkutan karung pakan ternak.
5. Seluruh pekerja di gudang dan administrasi yang bersedia menyempatkan waktu untuk terlibat dalam proses pengambilan data serta menjadi responden wawancara penelitian.
6. Trixie, Felice, Vincent, dan Rico yang telah memberikan bantuan serta dukungan selama pembuatan penelitian ini hingga akhir.

Penulis ingin memberikan permohonan maaf jika terdapat kesalahan atau kekurangan pada penulisan laporan ini. Akhir kata, penulis berharap laporan skripsi dapat berguna serta memberikan manfaat bagi pembaca.

Bandung, 29 Juni 2022

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and flourishes, positioned above the printed name.

Gabriele Cathlin Barki
(6131901085)

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang Penelitian	I-1
I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah	I-6
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian	I-12
I.4 Tujuan Penelitian.....	I-12
I.5 Manfaat Penelitian.....	I-12
I.6 Metodologi Penelitian	I-13
I.7 Sistematika Penulisan	I-14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	II-1
II.2 <i>Nordic Body Map</i> (NBM).....	II-3
II.3 <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA).....	II-4
II.4 <i>NIOSH Lifting Equation</i>	II-10
II.4.1 <i>Recommended Weight Limit</i> (RWL).....	II-10
II.5 Antropometri	II-11
BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	III-1
III.1 Pengumpulan Data.....	III-1
III.1.1 Pengumpulan Data untuk Evaluasi REBA	III-1
III.1.2 Pengumpulan Data untuk Evaluasi NIOSH (RWL)	III-8
III.2 Evaluasi Awal Aktivitas dengan REBA.....	III-9
III.3 Evaluasi Awal Aktivitas dengan NIOSH (RWL).....	III-12
III.4 Perancangan Usulan Perbaikan Postur Kerja.....	III-13

III.5	Perancangan Usulan Perbaikan Berat Beban	III-15
III.6	Implementasi Usulan Perbaikan	III-16
III.7	Evaluasi Akhir Aktivitas dengan REBA, NBM, dan NIOSH (RWL)	III-20
III.8	Perbandingan Hasil Evaluasi Awal dan Akhir Sistem Kerja	III-25
BAB IV ANALISIS		IV-1
IV.1	Analisis Pengumpulan Data Evaluasi REBA	IV-1
IV.2	Analisis Pengumpulan Data Evaluasi NIOSH (RWL)	IV-2
IV.3	Analisis Evaluasi Awal Aktivitas REBA.....	IV-3
IV.4	Analisis Evaluasi Awal Aktivitas NIOSH (RWL).....	IV-3
IV.5	Analisis Perancangan Usulan Perbaikan.....	IV-4
IV.6	Analisis Implementasi Usulan Perbaikan.....	IV-5
IV.7	Analisis Evaluasi Akhir Setelah Perbaikan	IV-6
IV.8	Analisis Implikasi Penelitian.....	IV-6
BAB V KESIMPULAN SARAN		V-1
V.1	Kesimpulan	V-1
V.2	Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Hasil Evaluasi <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	I-9
Tabel II.1	Tingkat Aksi REBA	II-9
Tabel III.1	Hasil Kuesioner NBM Sebelum Perbaikan	III-1
Tabel III.2	Kode, Nama, dan Keterangan Aktivitas Pekerja.....	III-4
Tabel III.3	Rekapitulasi Evaluasi REBA Aktivitas Sebelum Perbaikan	III-10
Tabel III.4	Perhitungan NIOSH (RWL) Sebelum Perbaikan	III-11
Tabel III.5	Rekapitulasi Evaluasi REBA Aktivitas Setelah Perbaikan	III-19
Tabel III.6	Rekapitulasi Hasil Perhitungan NIOSH (RWL).	III-20
Tabel III.7	Hasil Kuesioner NBM Setelah Perbaikan	III-21
Tabel III.8	Rekapitulasi Perbandingan Hasil Evaluasi REBA Awal dan Usulan	III-22
Tabel III.9	Rekapitulasi Perbandingan Hasil Evaluasi NIOSH (RWL) Awal dan Usulan	III-22

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Karung Pakan Ternak Produk Pokphand	I-4
Gambar I.2	Jumlah Absensi CV.X Tahun 2022	I-4
Gambar I.3	Aktivitas Pengambilan Karung Pakan Ternak dari Truk.....	I-6
Gambar I.4	Aktivitas Pemindahan Karung Pakan Ternak.....	I-7
Gambar I.5	Aktivitas Penurunan Karung Pakan Ternak	I-8
Gambar I.6	Metodologi Penelitian.....	I-13
Gambar II.1	<i>Modified Nordic Body Map</i> (NBM).....	II-4
Gambar II.2	Penentuan Skor REBA Bagian Badan	II-5
Gambar II.3	Penentuan Skor REBA Bagian Leher	II-5
Gambar II.4	Penentuan Skor REBA Bagian Lutut	II-6
Gambar II.5	Penentuan Skor REBA Bagian Lengan	II-6
Gambar II.6	Penentuan Skor REBA Bagian Siku Tangan	II-7
Gambar II.7	Penentuan Skor REBA Bagian Pergelangan Tangan.....	II-7
Gambar II.8	Penentuan Skor REBA Faktor Berat.....	II-8
Gambar II.9	Penentuan Skor REBA Faktor <i>Coupling</i>	II-8
Gambar II.10	Penentuan <i>Activity Score</i> REBA	II-9
Gambar II.11	Faktor Pengali Frekuensi	II-11
Gambar II.12	Faktor Pengali Kopleng	II-11
Gambar II.13	Dimensi Bagian Tubuh Manusia	II-12
Gambar III.1	Perbandingan Hasil Kuesioner Nordic Body Map (NBM) Jawaban C (Sakit).....	III-3
Gambar III.2	Perbandingan Hasil Kuesioner Nordic Body Map (NBM) Jawaban D (Sangat Sakit)	III-3
Gambar III.3	Beberapa Gerakan Postur Tubuh pada Aktivitas Bongkar Muat.....	III-5
Gambar III.4	Aktivitas Pemindahan Karung Pakan Ternak Sisi Kiri (AAP1L).....	III-5
Gambar III.5	Aktivitas Pemindahan Karung Pakan Ternak Sisi Kanan (AAP1R).....	III-6
Gambar III.6	Aktivitas Pengambilan Karung Pakan Ternak dari Truk	

	Sisi Kiri (ABP1L).....	III-6
Gambar III.7	Aktivitas Pengambilan Karung Pakan Ternak dari Truk Sisi Kanan (ABP1R).....	III-6
Gambar III.8	Aktivitas Pengambilan/Penurunan Karung Pakan Ternak dari <i>Pallet</i> Sisi Kiri (ACP1L).....	III-7
Gambar III.9	Aktivitas Pengambilan/Penurunan Karung Pakan Ternak dari <i>Pallet</i> Sisi Kanan (ACP1R).....	III-7
Gambar III.10	Destinasi Awal Karung Pakan Ternak.....	III-7
Gambar III.11	Destinasi Akhir Karung Pakan Ternak.....	III-8
Gambar III.12	Contoh Pemberian Sudut pada Aktivitas.....	III-9
Gambar III.13	Contoh Evaluasi REBA pada AAP1R.....	III-9
Gambar III.14	Usulan Tinggi <i>Pallet</i> pada Aktivitas Pengambilan Karung.....	III-13
Gambar III.15	Usulan Alat Bantu <i>Trolley</i>	III-14
Gambar III.16	Wujud Perbaikan Ketinggian Tempat Karung Pakan Ternak Aktivitas Penurunan Karung Pakan Ternak	III-15
Gambar III.17	Wujud Alat Bantu Aktivitas <i>Trolley</i>	III-16
Gambar III.18	<i>Trolley</i> dengan Isi Tujuh Karung Pakan Ternak	III-16
Gambar III.19	Postur Tubuh Aktivitas Penurunan/Pengambilan Karung Pakan Ternak Setelah Perbaikan.....	III-17
Gambar III.20	Postur Tubuh Aktivitas Pemindahan Karung Pakan Ternak Setelah Perbaikan.....	III-17
Gambar III.21	Postur Tubuh Aktivitas Penurunan/Pengambilan Karung Pakan Ternak Setelah Perbaikan.....	III-17
Gambar III.22	Hasil <i>Repackaging</i> Karung Pakan Ternak.....	III-18
Gambar III.23	Pemberian Sudut pada Seluruh Aktivitas Setelah Perbaikan	III-19
Gambar III.24	Penurunan Karung Pakan Ternak <i>Trolley</i> ke <i>Pallet</i>	III-20
Gambar III.25	Perbandingan Kuesioner NBM Sebelum dan Setelah Perbaikan Kategori C (Sakit).....	III-23
Gambar III.26	Perbandingan Kuesioner NBM Sebelum dan Setelah Perbaikan Kategori D (Sangat Sakit).....	III-23

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A NBM Sebelum Perbaikan	A-1
LAMPIRAN B NBM Setelah Perbaikan	B-1
LAMPIRAN C REBA Sebelum Perbaikan	C-1
LAMPIRAN D REBA Setelah Perbaikan	D-1
LAMPIRAN E Gambar Sudut Pekerja Sebelum Perbaikan.....	E-1
LAMPIRAN F Gambar Sudut Pekerja Setelah Perbaikan.....	F-1
LAMPIRAN G Alat Bantu.....	G-1

BAB I

PENDAHULUAN

Bab I akan membahas mengenai latar belakang serta pendahuluan alur jalan dari penelitian. Penjelasan dibagi menjadi tujuh subbab yaitu latar belakang masalah, identifikasi dan perumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian. Pemaparan penjelasan adalah sebagai berikut.

I.1 Latar Belakang Masalah

Proses pemindahan barang di sebuah perusahaan sebagian besar masih banyak menggunakan cara manual atau dilakukan oleh manusia. Oleh karena itu, manusia dituntut untuk memiliki kemampuan lebih baik pada fisik dan non fisik. Setiap manusia memiliki kemampuan yang berbeda secara fisik dan non fisik sehingga masalah yang memiliki hubungan dengan otot dan tulang atau muskuloskeletal masih sering ditemui.

Berbagai kegiatan yang membutuhkan kekuatan fisik misalnya aktivitas mengangkat dan mendorong. Aktivitas-aktivitas tersebut dipengaruhi oleh cara mengangkat, jarak tempuh mengangkat, beban benda yang diangkat, posisi mengangkat serta frekuensi mengangkat. Jika cara mengangkat atau memindahkan dilakukan dengan tidak benar, rasa sakit terutama pada bagian punggung, leher, tangan, dan kaki dapat dirasakan. Terdapat banyak penyakit yang berhubungan dengan kondisi kerja dan pekerjaan yang dinilai tidak aman. Salah satu penyakit tersebut berupa keluhan *musculoskeletal* (Rotulung, 2015).

Menurut Tarwaka (2004), *musculoskeletal disorders* (MSDs) adalah keluhan pada otot skeletal seseorang yang dimulai dari keluhan sangat ringan hingga keluhan sangat sakit. Beberapa keluhan MSDs yang sering dikeluhkan oleh pekerja adalah nyeri leher, nyeri pada kaki, siku, punggung, dan pergelangan tangan. Beban statis yang terus menerus serta berulang dengan waktu lama pada otot dapat menjadi penyebab dari keluhan pada ligament, tendon, dan sendi.

Tarwaka, Bakri, dan Sudjajeng (2004) menjelaskan bahwa pergerakan otot berlebih, sikap kerja tidak ergonomis, dan aktivitas berulang dapat menjadi faktor pekerjaan yang menyebabkan keluhan MSDs. Faktor lain termasuk mikrolimat, getaran, dan tekanan menjadi penyebab sekunder serta jika kombinasi terjadi atau faktor-faktor terjadi secara bersamaan, risiko keluhan MSDs dapat meningkat. Menurut para ahli, antropometri, kekuatan fisik, kebiasaan merokok, jenis kelamin, dan umur dapat menjadi pengaruh risiko keluhan MSDs.

Kuntodi (2008) mengatakan dalam bukunya Bukhori (2010) bahwa beberapa faktor risiko yang dibagi menjadi tiga kategori yaitu faktor individu, faktor pekerjaan, dan faktor lingkungan kerja dapat menjadi penyebab terjadinya risiko keluhan MSDs. Faktor individu termasuk jenis kelamin, antropometri, umur, dan lama bekerja. Faktor pekerjaan termasuk postur kerja, penggunaan tenaga, gerakan repetitive serta karakteristik dari objek. Sedangkan faktor lingkungan kerja termasuk pencahayaan dan vibrasi mikrolimat.

Berdasarkan hasil riset kesehatan dasar (Riskesmas, 2003), di Indonesia prevalensi penyakit muskuloskeletal di Indonesia yang terdiagnosis oleh tenaga kesehatan adalah sebesar 11,9% dan atas gejala atau diagnosis sebesar 24,7%. Perbaikan atau penanganan atas keluhan MSDs harus segera dilakukan agar risiko cedera yang disebabkan oleh terganggunya konsentrasi kerja sehingga produktivitas dapat menurun teratasi. Beberapa akibat dari adanya risiko keluhan MSDs berupa menurunnya *output* pekerja, tidak terpenuhinya *deadline*, dan banyaknya jumlah absensi. Selain itu, biaya karena absensi yang semakin banyak dapat menimbulkan keuntungan perusahaan yang menurun. Hal tersebut menyebabkan perusahaan untuk mengeluarkan biaya untuk mempekerjakan pekerja harian untuk menggantikan pekerja yang mengambil izin tidak masuk kerja (Bukhori, 2010).

Dalam program pencegahan penyakit karena kerja oleh *International Labour Organization* (2013), MSDs termasuk dalam *carpal tunnel syndrome*. Mengambil presentase sebesar 59% dari seluruh catatan penyakit di Eropa pada tahun 2005. Komisi Pengawas Eropa melaporkan bahwa terdapat 49,9% absensi atau ketidakhadiran kerja selama tiga hari yang disebabkan oleh MSDs dan cacat permanen bekerja sebesar 60%. Argentina melaporkan pada tahun 2010 bahwa terdapat 22.013 kasus penyakit kerja dengan MSDs yang menjadi

kejadian paling sering terjadi. Di Korea, kasus MSDs mengalami peningkatan tajam dari tahun 2001 ke tahun 2010 yaitu dari 1.634 kasus ke 5.502 kasus (Asni, 2014).

Studi oleh Departemen Kesehatan mengenai kesehatan di Indonesia tahun 2005, mengatakan bahwa terdapat 40,5% penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan dan MSDs sebagai penyakit utama dengan nilai 16% (Sumiati, 2017). Terdapat 168.768 kunjungan rumah sakit pada tahun 2010. Menurut data Puskesmas Rumbio Jaya (2010), terdapat 10 kasus penyakit yang diderita pekerja informal seperti MSDs dan penyakit gangguan sendi. Hal-hal ini dapat menjadi penyebab masalah kecacatan seperti dislokasi sendi dan tulang.

Pada penelitian mengenai MSDs pada pekerja permanen kelapa sawit yang dilakukan oleh Hendra (2009), diketahui bahwa keluhan pada bagian leher dan punggung menjadi keluhan terbanyak yang dilaporkan oleh 98 pekerja sedangkan keluhan pada pergelangan tangan kiri dan kanan serta bahu kanan dirasakan oleh 95 pekerja. Keluhan MSDs dapat disebabkan oleh umur, postur tubuh, dan masa kerja yang adalah faktor risiko. MSDs menjadi penyebab sebagian besar penyakit akibat kerja (97,4%) dan kelumpuhan (2,6%). Upaya meminimalisasi risiko MSDs diperlukan di lingkungan kerja. Beberapa manfaat berupa peningkatan produktivitas, kualitas kerja, kesehatan, kepuasan kerja, serta kesejahteraan pekerja, penghematan biaya, dan pengurangan kecelakaan kerja.

CV. X adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang distribusi pakan ternak yang berlokasi di Kota Bandung, Jawa Barat. Jumlah dari jenis pakan ternak yang didistribusi oleh perusahaan CV. X cukup banyak, salah satu dari jenis pakan ternak yang paling laku adalah pakan dari merk Pokphand. CV.X dapat mendistribusikan pakan ternak sekitar 3000 karung per harinya dengan total berat 150.000 kilogram per hari. Gambar I.1 adalah contoh karung pakan ternak yang harus diangkut.



Gambar I.1 Contoh Karung Pakan Ternak

Aktivitas pengangkutan karung pakan ternak di CV.X masih dilakukan dengan cara manual. Terdapat masalah yang muncul pada aktivitas pengangkutan CV. X. Pekerja diharuskan untuk mengangkut banyak karung dalam sehari sehingga pekerja sering mengalami risiko cedera pada tubuhnya. Menurut Ahmad Rifqi Fuady (2013), faktor yang menjadi penyebab seseorang mengalami MSDs adalah beban kerja yang terlalu berat, gerakan berulang, postur tubuh yang canggung, durasi waktu kerja, dan genggaman. Banyaknya keluhan memberikan dampak pada jumlah absensi pekerja. Gambar I.2 adalah grafik jumlah absensi CV. X pada tahun 2022.



Gambar I.2 Jumlah Absensi CV. X Tahun 2022

Pada Gambar 1.2, dapat dilihat bahwa pada bulan Agustus, absensi berjumlah enam hari. Tetapi pada bulan September, absensi berjumlah 10 hari dan terus mengalami peningkatan hingga bulan Oktober yaitu sebesar 19 hari. Jumlah absensi di atas merupakan absensi yang disebabkan oleh pekerja yang meminta istirahat karena kelelahan atau sakit. Absensi dapat memberikan dampak yang signifikan pada kinerja atau penjualan perusahaan. Salah satu alasan utama jumlah absensi memberikan dampak pada pengiriman karung pakan ternak. Ketika seorang pekerja absen, beban kerja yang ditugaskan kepada pekerja tersebut ditinggal sehingga pekerjaan menjadi tidak selesai atau diberikan ke pekerja lain. Hal ini dapat mengacu pada penundaan penyelesaian aktivitas pengangkutan, peningkatan beban kerja pada pekerja lain, dan penurunan efisiensi. Jika absensi menjadi hal yang sering terjadi, dapat menyebabkan penurunan signifikan pada pengiriman yang harus dilakukan perusahaan. Menurut kepala bagian administrasi serta keuangan pada CV.X, peningkatan jumlah absensi yang terjadi di perusahaan menjadi salah satu penyebab utama dari penurunan pengiriman perusahaan karena aktivitas utama dari perusahaan adalah bongkar muat.

Munculnya permasalahan seperti penurunan pengiriman menjadi acuan bagi perusahaan untuk melakukan sebuah analisis risiko kerja dan upaya perbaikan. Upaya ini dilakukan untuk mendapatkan sistem kerja yang aman, nyaman, dan sehat bagi pekerja. Selain itu, produktivitas pekerja dapat ditingkatkan kembali sehingga penjualan perusahaan dapat meningkat.

1.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Pengamatan langsung pada aktivitas pengangkutan pakan ternak di perusahaan CV. X dilakukan selama jam kerja dari jam 08.00 WIB hingga jam 17.00 WIB. Dari hasil pengamatan, diketahui terdapat masalah yang terjadi selama aktivitas pengangkutan dilakukan. Masalah tersebut berupa aktivitas pengangkutan tidak efisien dikarenakan pekerja sering beristirahat sejenak dan aktivitas pengangkutan tertunda. Hal tersebut disebabkan oleh ketidaknyamanan dan kelelahan yang dirasakan oleh pekerja. Selain dengan pengamatan langsung, dilakukan wawancara kepada setiap pekerja. Wawancara dilakukan dengan memberikan pertanyaan mengenai kondisi pekerja setelah melakukan aktivitas pengangkutan. Pekerja juga diberikan pertanyaan mengenai nama,

usia, jenis kelamin, dan riwayat kecelakaan selama bekerja. Salah satu pekerja menyatakan bahwa, "Pekerjaan ini jika dilakukan terlalu lama dapat menyebabkan punggung sakit bisa sampai leher juga." Keluhan lain juga ada seperti tubuh yang cepat lelah, lengan cepat sakit, dan sering mengalami keseleo saat memindahkan karung pakan ternak. Permasalahan pekerjaan pada CV. X dapat menyebabkan penurunan produktivitas pada proses pengangkutan/pemindahan.

Aktivitas pengangkutan karung pakan ternak dimulai dengan pekerja mengambil karung dari truk. Pada aktivitas ini, pekerja melakukan posisi tubuh setengah jongkok. Hal ini dilakukan agar permukaan pundak sama dengan permukaan truk sehingga pengambilan karung dapat dilakukan dengan lebih mudah. Posisi yang harus dilakukan oleh pekerja menyebabkan pekerja mengeluhkan rasa pegal dan lelah pada bagian paha serta kaki. Keluhan lain berupa leher sedikit sakit dan pinggang lemas. Gambar I.4 adalah posisi kerja aktivitas pengambilan karung.



Gambar I.3 Aktivitas Pengambilan Karung Pakan Ternak dari Truk

Setelah aktivitas pengambilan karung pakan ternak dari truk, pekerja akan memindahkan karung dari truk ke tempat yang sudah ditentukan. Pada aktivitas ini, karung akan ditempatkan di bagian pundak dengan posisi karung vertikal. Pekerja akan memiringkan kepala karena karung diatur dengan posisi berdiri di pundak pekerja sehingga kepala dijadikan sebagai penahan agar karung tidak terjatuh. Kedua dari tangan pekerja juga digunakan untuk menahan karung. Berdasarkan hasil wawancara, keluhan yang sering terjadi adalah pada bagian lengan, leher, pundak, dan kaki pekerja. Pada aktivitas ini, masih sering terjadi kesulitan dalam menentukan posisi karung pada pundak pekerja.

Berdasarkan wawancara, pekerja pernah menjatuhkan karung karena posisi dari karung yang tidak benar pada pundak pekerja. Gambar I.5 adalah posisi penempatan karung di pundak pekerja.



Gambar I.4 Aktivitas Pemindahan Karung Pakan Ternak

Pekerja kemudian akan melakukan penurunan karung pakan ternak pada tempat yang dituju yaitu di atas *pallet*. Pada aktivitas ini, pekerja diharuskan untuk membungkukkan badannya untuk melakukan penurunan karung dikarenakan tinggi dari *pallet* yang sangat rendah. Postur bungkuk yang dilakukan pekerja juga dilakukan agar saat melakukan penurunan karung pakan ternak, tidak terjadi risiko karung rusak dikarenakan jika dilempar maka karung mungkin dapat pecah. Dengan dilakukannya posisi bungkuk, pekerja sering mengeluhkan rasa sakit pada bagian pinggang karena posisi yang tidak nyaman dan aktivitas ini dilakukan terus menerus. Gambar I.8 adalah posisi aktivitas penurunan karung pakan ternak.



Gambar III.8 Aktivitas Penurunan Karung Pakan Ternak

Pengukuran keluhan MSDs yang dirasakan pekerja dilakukan dengan memberikan lembar kuesioner agar ketidaknyamanan dan keluhan nyeri dapat diketahui. Lembar kuesioner yang dipakai adalah lembar kuesioner *Nordic Body Map* (NBM). NBM digunakan untuk menentukan tingkat keluhan dari pekerja dengan cara mengukur 28 bagian tubuh dengan metode penskoran yang menggunakan empat skala nilai tingkat keluhan pekerja yaitu nilai A (tidak sakit), B (agak sakit), C (sakit), dan D (sangat sakit).

Kuesioner NBM diberikan kepada seluruh pekerja pengangkut di bagian gudang. Total dari jumlah pekerja adalah sebanyak tujuh orang. Pemberian kuesioner NBM dilakukan dengan menanyakan kepada pekerja. Dari hasil kuesioner NBM, dibuktikan bahwa terdapat beberapa keluhan pada seluruh aktivitas pengangkutan. Dari hasil kuesioner NBM, dibuat persentase respon pekerja yang memberikan nilai D atau sangat sakit dan C atau sakit pada setiap jenis keluhan. Table I.1 menunjukkan persentase kuesioner NBM.

Tabel I.1 Hasil Evaluasi *Nordic Body Map* (NBM)

No	Jenis Keluhan	Respon Pekerja			
		D (Sangat Sakit)	C (Sakit)	B (Agak Sakit)	A (Tidak Sakit)
0	Sakit/Kaku pada Leher Bagian Atas	85.71%	14.29%	0.00%	0.00%
1	Sakit/Kaku pada Leher Bagian Bawah	42.86%	57.14%	0.00%	0.00%
2	Sakit pada Bahu Kiri	71.43%	0.00%	28.57%	0.00%
3	Sakit pada Bahu Kanan	71.43%	0.00%	28.57%	0.00%
4	Sakit pada Lengan atas Kiri	14.29%	85.71%	0.00%	0.00%

(lanjut)

Tabel I.1 Hasil Evaluasi *Nordic Body Map* (NBM) (lanjutan)

No	Jenis Keluhan	Respon Pekerja			
		D (Sangat Sakit)	C (Sakit)	B (Agak Sakit)	A (Tidak Sakit)
5	Sakit pada Punggung	71.43%	28.57%	0.00%	0.00%
6	Sakit pada Lengan atas Kanan	28.57%	57.14%	14.29%	0.00%
7	Sakit pada Pinggang	28.57%	57.14%	14.29%	0.00%
8	Sakit pada Bokong	0.00%	28.57%	57.14%	14.29%
9	Sakit pada Pantat	0.00%	42.86%	42.86%	14.29%
10	Sakit pada Siku Kiri	28.57%	57.14%	14.29%	0.00%
11	Sakit pada Siku Kanan	14.29%	57.14%	28.57%	0.00%
12	Sakit pada Lengan Bawah Kiri	14.29%	42.86%	42.86%	0.00%
13	Sakit pada Lengan Bawah Kanan	0.00%	42.86%	57.14%	0.00%
14	Sakit pada Pergelangan Tangan Kiri	42.86%	28.57%	28.57%	0.00%
15	Sakit pada Pergelangan Tangan Kanan	71.43%	14.29%	14.29%	0.00%
16	Sakit pada Tangan Kiri	42.86%	28.57%	28.57%	0.00%
17	Sakit pada Tangan Kanan	57.14%	28.57%	14.29%	0.00%
18	Sakit pada paha Kiri	57.14%	42.86%		0.00%
19	Sakit pada Paha Kanan	57.14%	28.57%	14.29%	0.00%
20	Sakit pada Lutut Kiri	28.57%	71.43%		0.00%
21	Sakit pada Lutut Kanan	57.14%	28.57%	14.29%	0.00%
22	Sakit pada Betis Kiri	71.43%	14.29%	14.29%	0.00%
23	Sakit pada Betis Kanan	57.14%	28.57%	14.29%	0.00%
24	Sakit pada Pergelangan Kaki Kiri	42.86%	28.57%	28.57%	0.00%
25	Sakit pada Pergelangan Kaki Kanan	28.57%	42.86%	14.29%	14.29%
26	Sakit pada Kaki Kiri	85.71%		0.00%	0.00%
27	Sakit pada Kaki Kanan	71.43%	28.57%	0.00%	0.00%

Berdasarkan hasil data Tabel I.1, diketahui tingkat keluhan dengan risiko cedera otot yaitu pada bagian leher atas, bahu kiri, dan punggung menjadi bagian pada tubuh yang sering dikeluhkan. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai dari persentase pada angka di atas 70% yang diberikan oleh pekerja untuk jawab

D atau sangat sakit. Selain itu, terdapat juga keluhan sakit pada bagian lengan atas kiri dengan nilai persentase sebesar 85,71%.

Dengan diketahuinya masalah-masalah tersebut, perlu usaha untuk memperbaikinya. Dengan menurunkan jumlah absensi dapat memberikan dampak positif pada penjualan per bulan dari perusahaan. Karena jika seorang pekerja absen, beban kerja akan dilimpahkan pada pekerja lain, meningkatkan beban kerja dan berpotensi pada *burnout* atau berhentinya pekerja tersebut. menurut Sulaiman (2018), postur tubuh yang aneh atau janggal dapat menjadi faktor kelelahan serta ketidaknyamanan. Salah satu cara untuk memperbaiki masalah ini adalah dengan mengevaluasi postur tubuh pekerja saat bekerja dan merancang usulan perbaikan. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan menurut Budiman et al. (2012) yaitu metode *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH), *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), *Ovako Working Postur Analysis System* (OWAS), dan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA).

Waters (1994) mengatakan bahwa metode NIOSH mengevaluasi dan menganalisis posisi tubuh manusia saat pengangkatan dan pemuatan dari beban dilakukan. Pada metode ini, perhitungan atas beban kerja pada posisi kerja tertentu dilakukan dengan menggunakan persamaan yang telah diberikan oleh NIOSH. Persamaan ini dapat mengukur batas maksimum berat dari beban serta rekomendasi dari berat beban. Perhitungan dilakukan atas dasar postur tubuh saat mengangkat, ukuran pekerja, ukuran beban, dan ukuran beban yang dievaluasi.

Menurut Scott dan Lambe (1996), metode OWAS digunakan agar postur tubuh saat bekerja dapat diketahui serta penilaian atas dasar besar tekanan dapat diberikan. Metode dari OWAS hampir serupa dengan metode REBA dan RULA dimana evaluasi postur tubuh dilakukan terhadap gambar dengan keterangan yang sudah disediakan. Tetapi perbedaan terletak pada penggunaan standar Tindakan kerja yang sudah ditetapkan terhadap identifikasi risiko kerja. OWAS merupakan hasil perkembangan yang telah diaplikasikan dengan komputer sehingga dinamakan *OWAS-Computer-Aided* atau OWASCA.

Menurut Hignett dan McAtamney (2000), REBA adalah salah satu metode untuk menganalisis dan mengevaluasi seluruh posisi tubuh agar risiko MSDs atau *musculoskeletal disorders* dapat diminimasi. MSDs adalah gangguan

atau cedera pada bagian tubuh saraf, otot, sendi, urat, tulang belakang, dan tulang rawan. Pada REBA disediakan gambar seluruh postur tubuh secara umum ketika bekerja. Dilakukan pengukuran atas dasar sudut gerak tubuh saat bekerja atau melakukan pekerjaan. Metode REBA memiliki proses pengukuran yang sama dengan metode RULA dengan gambar serta penilaian dari sudut gerak posisi pekerja. Satu hal yang membedakan antara metode REBA dan RULA adalah bagian dari tubuh yang dianalisis. Pada metode REBA, pengukuran dilakukan di seluruh bagian tubuh, metode RULA melakukan pengukuran pada bagian atas dari tubuh pekerja.

Dari keempat metode-metode di atas, metode yang paling cocok untuk digunakan oleh perusahaan CV. X adalah metode REBA. Hal ini dikarenakan pada aktivitas pengangkutan dan pemindahan karung pakan ternak, pergerakan sebagian besar tubuh dibutuhkan. Aktivitas pengangkutan dan pemindahan membutuhkan pergerakan tubuh bagian atas hingga bawah. Pemilihan metode REBA didukung dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Vincent dan Natalia (2020) dengan judul "Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan REBA dan RULA di PT X". Metode RULA tidak cocok karena pada metode ini, evaluasi hanya dilakukan pada tubuh bagian atas. Metode OWAS dapat digunakan tetapi REBA lebih dipilih karena analisis dapat dilakukan secara detail pada seluruh bagian tubuh. Selain metode REBA, akan dipilih metode NIOSH untuk menghitung rekomendasi beban berat bagi pekerja.

Berdasarkan hasil identifikasi masalah, dirumuskan beberapa permasalahan pada penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana evaluasi sistem kerja saat ini pada CV. X terkait risiko *musculoskeletal disorders* (MSDs)?
2. Bagaimana usulan perbaikan sistem kerja untuk mengurangi risiko *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada bagian pengangkutan barang di CV. X?

I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Pada penelitian, terdapat batasan dan asumsi yang harus diterapkan. Berikut adalah beberapa batasan masalah penelitian:

1. Penelitian hanya dilakukan pada bagian gudang CV. X.
2. Penelitian hanya dilakukan pada tujuh pekerja yang melakukan aktivitas pengangkutan dan pemindahan karung pakan ternak.

Berikut adalah beberapa asumsi penelitian:

1. Tidak ada perubahan pekerja selama proses penelitian.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dilakukan agar dalam sebuah penelitian, sasaran yang diinginkan dapat dicapai. Tujuan diberikan pada penelitian ini agar permasalahan pada rumusan masalah dapat terjawab. Berikut adalah tujuan pada penelitian:

1. Mengevaluasi kondisi kerja saat ini pada CV. X.
2. Memberikan usulan perbaikan sistem kerja untuk meminimasi risiko *musculoskeletal disorders* (MSDs) CV. X.

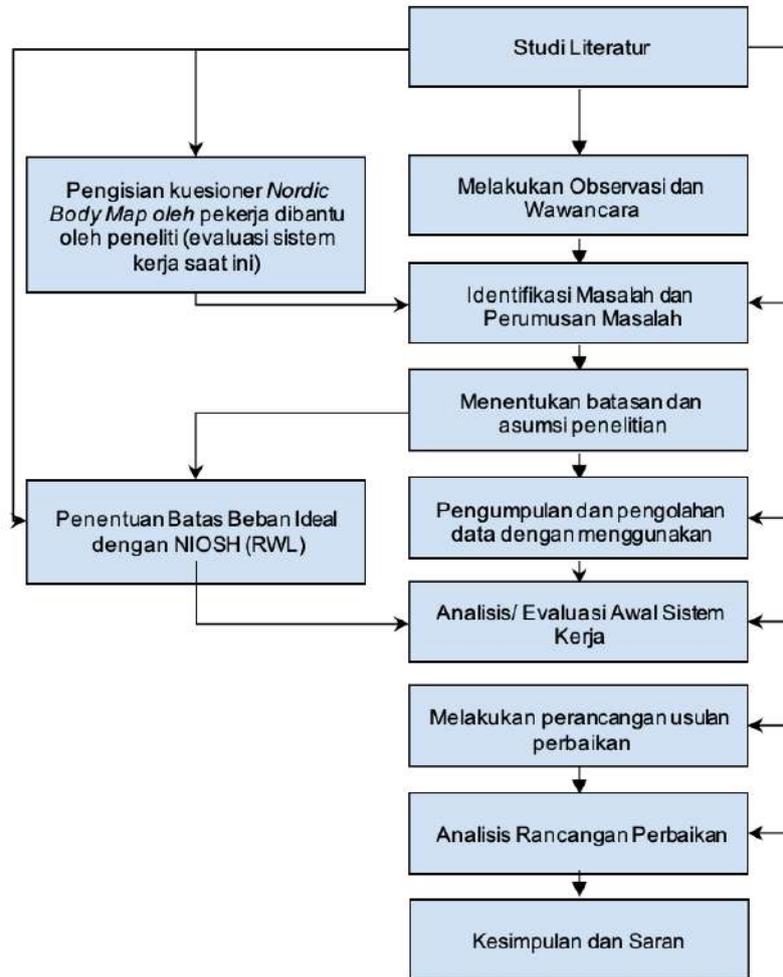
1.5 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini, diharapkan manfaat secara praktis dan teoritis dapat diberikan dan dimanfaatkan oleh CV. X, penulisan, dan pembaca. Manfaat penelitian didapatkan dari proses penelitian hingga hasil dari penelitian. Manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Risiko cedera yang dialami pekerja dapat diketahui perusahaan
2. Potensi cedera dapat diketahui serta penilaian terhadap risiko ergonomi pada bagian gudang dapat dilakukan
3. Didapatkan usulan perbaikan yang diharapkan dapat menambahkan keselamatan, kenyamanan, produktivitas, dan kesehatan bagi pekerja serta dapat mengurangi risiko ergonomic dan keluhan rasa sakit yang dialami oleh pekerja di bagian gudang.
4. Penelitian dapat dijadikan sebagai referensi bagi pihak lain yang ingin melakukan penelitian lebih lanjut atau sejenis.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan dengan langkah-langkah yang harus dilakukan. Langkah-langkah termasuk studi literatur hingga kesimpulan dan saran yang dapat diberikan. Metodologi penelitian dirancang untuk memudahkan penjelasan dan pemaparan dari proses penelitian yang telah dilakukan. Gambar 1.7 adalah metodologi penelitian.



Gambar I.7 Metodologi Penelitian

Pada Gambar I.7, penelitian dimulai dari dilakukannya studi literatur, observasi dan wawancara yang disertai dengan pengisian kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) kepada tujuh pekerja yang dibantu oleh peneliti. Saat observasi, wawancara, dan pengisian kuesioner NBM, dilakukan juga studi literatur. Setelah itu, dilakukan identifikasi masalah dan perumusan masalah, penentuan batasan dan asumsi dari penelitian, pengumpulan serta pengolahan data dengan menggunakan metode REBA serta NIOSH (RWL), analisis/evaluasi awal sistem kerja, melakukan perancangan usulan perbaikan, analisis rancangan perbaikan, dan memberikan kesimpulan serta saran. Identifikasi dan perumusan masalah, pengumpulan dan pengolahan data dengan metode REBA, perancangan usulan perbaikan serta analisis dilakukan dengan studi literatur. Pengumpulan dan pengolahan data dengan menggunakan metode REBA

dilakukan untuk mengukur postur tubuh dari pekerja sedangkan dengan metode NIOSH (RWL) dilakukan untuk menghitung rekomendasi berat beban.

I.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dilakukan untuk melakukan penyusunan laporan penelitian. Dimulai dari Bab I hingga Bab V. Berikut ini dipaparkan penjelasan mengenai setiap bab dari penelitian.

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan menjelaskan mengenai permasalahan yang memberikan latar belakang pada penelitian, identifikasi serta perumusan masalah, dan metodologi serta sistematika penulisan akan berada pada bab ini.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai teori-teori yang akan digunakan pada pengumpulan serta pengolahan data penelitian.

3. BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini membahas seluruh proses pada pengumpulan dan pengolahan data penelitian. Pengolahan data akan dilakukan untuk evaluasi awal sistem kerja mengenai postur tubuh serta berat yang diangkut oleh pekerja serta usulan dari sistem kerja yang dapat diberikan atas dasar evaluasi awal, dan evaluasi akhir setelah pemberian usulan perbaikan.

4. BAB IV ANALISIS

Bab ini membahas mengenai hasil analisis dari hasil pengumpulan dan pengolahan data yang sudah dilakukan pada bab sebelumnya. Analisis berupa analisis evaluasi awal sistem kerja, analisis dari usulan perbaikan sistem kerja, serta analisis perbandingan evaluasi sistem kerja sebelum dan setelah perbaikan.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas mengenai kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian. Selain itu, akan diberikan saran bagi penelitian berikutnya yang memiliki hubungan dengan topik penelitian ini.