

FAKTOR-FAKTOR ERGONOMI YANG BERHUBUNGAN DENGAN PRODUKTIVITAS KERJA DI SENTRA INDUSTRI

Peppy Mayasari, Djoko Kustono, Mazarina Devi
Pendidikan Kejuruan Pascasarjana-Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang. Email: peppy_maya01@yahoo.com

Abstract: Ergonomics is a science that deals with human beings as main element in a working system. Besides ergonomics can also greatly affect the fatigue factor that occurs at work. Fatigue is a condition decline in efficiency, job performance and reduced physical strength and endurance of the body to continue the activities that must be done, especially in the Industrial Center. Physical fatigue usually associated with members of the human body, such as muscle fatigue, hands and back. While the non-physical exhaustion is usually characterized by reduced willingness to work. This must be followed up in order to prevent the decline in labor productivity in industry center.

Keywords: ergonomic factors, fatigue, work productivity

Abstrak: Ergonomi merupakan suatu ilmu yang berkaitan dengan manusia sebagai elemen utama dalam suatu sistem kerja. Selain itu, ergonomi juga berpengaruh besar terhadap faktor kelelahan yang terjadi pada saat bekerja. Kelelahan merupakan suatu kondisi menurunnya efisiensi, performa kerja, berkurangnya kekuatan, dan ketahanan fisik tubuh untuk terus melanjutkan kegiatan yang harus dilakukan, terutama di Sentra Industri. Kelelahan fisik biasanya berhubungan dengan anggota tubuh manusia, misalnya kelelahan otot, tangan, punggung. Sementara itu, kelelahan non fisik biasanya ditandai dengan berkurangnya kemauan untuk bekerja. Hal tersebut harus segera ditindaklanjuti guna mencegah menurunnya produktivitas kerja di Sentra Industri.

Kata kunci: faktor ergonomi, kelelahan, produktivitas kerja

Persaingan teknologi seperti sekarang ini, hampir semua kehidupan masyarakat didukung oleh industri. Produk-produk yang dihasilkan oleh industri sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Pencapaian hasil industri yang optimal dan memberikan nilai atau mutu produk yang maksimal dengan biaya produksi yang minimal, tidak lepas dari usaha-usaha peningkatan produktivitas (Najoan, 2008).

Salah satu kemampuan seseorang dalam upaya meningkatkan produktivitas adalah menjalankan suatu fungsi yang tidak dapat berdiri sendiri. Peningkatan produktivitas berhubungan dengan mesin, lingkungan kerja, kemampuan, dan sifat individu yang dimiliki oleh masing-masing orang. Kinerja ditentukan oleh tiga hal, yaitu (1) kemampuan, (2) keinginan, dan (3) lingkungan (Veithzal, 2005). Menjahit merupakan suatu proses kerja yang mengharuskan manusia berinteraksi dengan mesin, dalam hal ini manusia memegang peranan dalam mengoperasikan sistem mesin jahit.

Perbaikan ergonomi berpusat kepada pemaknaan manusianya (*human center*). Salah satu hal yang dapat dilakukan adalah melalui pendekatan partisipatori (*participatory approach*) sehingga seluruh komponen organisasi akan merasa terlibat, berkontribusi, dan bertanggung jawab terhadap perbaikan yang dilakukan (Manuaba, 2006). Sikap kerja yang tidak fisiologis akan cepat menimbulkan rasa lelah. Rasa lelah akibat sering beristirahat sehingga jam kerja efektif berkurang yang akhirnya kinerja dan produktivitas kerja menurun.

Produktivitas tenaga kerja yang baik sangat diperlukan untuk keberhasilan proyek dalam industri. Produktivitas dalam tenaga kerja akan sangat berpengaruh terhadap besarnya keuntungan dan kerugian suatu industri. Kenyataan pelaksanaan di lapangan, hal tersebut dapat terjadi karena tenaga kerja yang kurang efektif di dalam pekerjaannya.

METODE

Penelitian ilmiah merupakan salah satu unsur penting dengan adanya metode tertentu yang digunakan dalam memecahkan suatu permasalahan yang dipersoalkan, sehingga hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan. Penelitian ini dimaksudkan untuk menguji hipotesis penelitian yang diajukan untuk mencari hubungan antara variabel independen (bebas) dan variabel intervening (perantara) terhadap variabel dependen (terikat).

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah penjahit di kawasan sentra industri Kampoeng Topi Punggul, Desa Punggul, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Sidoarjo. Jumlah populasi dalam penelitian ini sebanyak 133 penjahit. Menurut Bugin (2011:112) sampel merupakan suatu wakil semua unit strata yang ada dalam populasi. Faktor yang harus diperhatikan dalam menentukan sampel dalam suatu penelitian adalah derajat keseragaman, kemampuan peneliti mengenal sifat-sifat khusus populasi, presisi yang dikehendaki penelitian, dan menggunakan teknik sampling yang tepat. Penelitian ini menggunakan sampel representatif dengan memasukkan beberapa perwakilan jumlah populasi sebagai sampel (Sugiyono, 2007:62).

$$n = \frac{N}{N \cdot d^2 + 1}$$

Keterangan:

- n : jumlah sampel
N : jumlah populasi
d² : penetapan tingkat kesalahan

Berdasarkan pedoman rumus tersebut maka diperoleh jumlah sampel sebagai berikut:

$$n = \frac{133}{133 \cdot 0,05^2 + 1} = 99,8 \text{ responden}$$

Jumlah sampel pada penelitian ini sebanyak 100 responden, untuk memudahkan penyebaran angket pada masing-masing sekolah dilakukan secara proporsional sebagai berikut:

$$n_i = \frac{N_i}{N} \cdot n$$

Keterangan:

- n_i : jumlah sampel menurut lokasi
n : jumlah sampel seluruhnya
N_i : jumlah populasi menurut lokasi
N : jumlah populasi seluruhnya

Hasil perhitungan jumlah sampel dengan menggunakan rumus tersebut, maka diperoleh jumlah sampel dari masing-masing lokasi yang secara rinci ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 1. Klarifikasi Teknik Sampling

No.	Lokasi	Jumlah Populasi	Jumlah Responden
1	RW I	18	14
2	RW II	18	14
3	RW III	31	23
4	RW IV	32	24
5	RW V	6	4
6	RW VI	15	11
7	RW VII	13	10
Jumlah		133	100

Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data-data yang diperlukan dalam penelitian ini menggunakan alat atau instrumen yaitu kuisioner atau angket. Kuisioner digunakan untuk mengumpulkan data variabel mengenai produktivitas kerja penjahit di sentra industri. Dokumentasi digunakan sebagai bukti nyata peneliti terjun langsung ke lapangan. Penggunaan kuisioner dalam penelitian ini didasarkan pada pertimbangan:

1. subjek adalah orang yang paling tahu tentang dirinya sendiri;
2. apa yang dinyatakan subjek kepada peneliti adalah benar dan dapat dipercaya;
3. interpretasi subjek tentang pertanyaan yang diajukan adalah sama dengan yang dimaksud oleh peneliti;
4. dapat dilakukan tanpa hadirnya peneliti.

Teknik Analisis Data

Setelah semua data dari variabel-variabel yang terlibat dalam penelitian ini terkumpul maka selanjutnya dilakukan analisis data. Teknik analisis data yang digunakan adalah *Structural Equation Models* (SEM). Penggunaan metode analisis SEM karena SEM dapat mengidentifikasi dimensi-dimensi dari sebuah konstruk dan pada saat yang sama mampu mengukur pengaruh atau derajat hubungan antar faktor yang telah diidentifikasi dimensi-dimensinya.

Sebuah pemodelan SEM yang lengkap pada dasarnya terdiri dari *Measurement Models* dan *Structural Model*. *Measurement Model* atau model pengukuran ditujukan untuk mengkonfirmasi sebuah dimensi atau faktor berdasarkan indikator-indikator empirisnya. *Structural Model* adalah model mengenai struktur hubungan yang membentuk atau menjelaskan kualitas antara faktor. Untuk membuat pemodelan SEM yang lengkap perlu dilakukan langkah-langkah berikut ini.

Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui gambaran umum tanggapan responden tentang variabel: posisi kerja, intensitas kerja, jam kerja, beban kerja, kelelahan fisik, kelelahan non fisik, dan produktivitas kerja di sentra industri. Dalam hal ini dilakukan analisis frekuensi relatif, rata-rata hitung, nilai maksimum, minimum dan deviasi standar dari variabel, indikator maupun butir-butir penelitian. Hal ini dilakukan untuk mengetahui gambaran yang lebih mendalam tentang segala sesuatu yang dapat mendukung kondisi penelitian yang diamati. Untuk memudahkan menghitung sebaran distribusi frekuensi dan presentase jawaban responden, dilakukan klasifikasi menjadi lima kategori jawaban dengan menggunakan rumus statistik sebagai berikut:

$$\text{Interval} = \frac{\text{Skor Tertinggi} - \text{Skor Terendah}}{\text{Jumlah Kelas}}$$

Persentase diperoleh dari jumlah frekuensi dibandingkan dengan jumlah sampel. Frekuensi dan persentase dalam analisis deskriptif ini digunakan untuk menentukan apakah variabel penelitian tersebut termasuk dalam kategori sangat sesuai, sesuai, cukup sesuai, tidak sesuai, dan sangat tidak sesuai.

Analisis SEM

Tahap Pengembangan Model Teoritis

Tahap pertama yang harus dilakukan dalam mengembangkan sebuah model penelitian dengan mencari dukungan teori yang kuat melalui serangkaian eksploitasi ilmiah melalui telaah pustaka guna mendapatkan justifikasi atas model teoretis yang akan dikembangkan. SEM tidak dapat digunakan tanpa dasar teori yang kuat. SEM digunakan untuk menguji kausalitas yang ada teorinya dan bukan untuk membentuk teori kausalitas. Oleh karena itu, pengembangan sebuah teori yang berjustifikasi ilmiah merupakan syarat utama menggunakan pemodelan SEM.

Uji Prasyarat Analisis

Uji prasyarat analisis digunakan untuk mengetahui apakah analisis data untuk pengujian hipotesis dapat dilanjutkan atau tidak. Selain itu, untuk mengetahui jika asumsi dasar harus berdistribusi normal, linier, dan mempunyai pasangan yang sama sesuai dengan subjek yang sama. Data yang sudah terkumpul dilakukan uji normalitas dan linieritas terlebih dahulu.

Uji Linieritas

Perhitungan ini dilakukan berdasarkan kaidah untuk menentukan keputusan pengujian dengan bantuan SPSS 20.0 (Subana, dkk, 2005:164) dengan ketentuan sebagai berikut:

- Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka ada hubungan yang linier dan
 Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka tidak ada hubungan yang linier

Evaluasi Model *Goodness of Fit*

Pada tahap ini dilakukan kesesuaian model terhadap berbagai kriteria goodness of fit. Dengan demikian, tindakan pertama yang harus dilakukan adalah mengevaluasi apakah data yang digunakan dapat memenuhi asumsi-asumsi SEM. Bila asumsi ini sudah dipenuhi, maka model dapat diuji melalui berbagai cara uji yang diuraikan dibawah ini:

- 1) *Chi Square* Statistik (χ^2). Uji ini untuk mengetahui perbedaan matrik kovarian populasi dan matrik kovarian sampel. Kriteria yang menunjukkan bahwa model ini adalah *fit* (sesuai).
- 2) RMSEA (*The Mean Square Error of Approximation*). Indeks ini digunakan untuk mengkompensasi *chi square* statistik. Kriteria ukuran RMSEA yang digarapkan adalah $\leq 0,08$.
- 3) GFI (*Good of Fit Index*). Indeks ini menunjukkan proporsi tertimbang dari varians dalam matriks kovarian sampel yang dijelaskan oleh matriks kovarian populasi yang diestimasi. Kriteria ukuran GFI yang diharapkan adalah 0,90.
- 4) AGFI (*Adjusted Goodnes of Fit Index*). Indeks ini adalah penyesuaian GFI dari derajat bebas yang tersedia. Kriteria ukuran AGFI yang diharapkan adalah $\leq 0,90$.
- 5) CMIN/DF merupakan indikator untuk mengukur tingkat *fit* suatu model. Kriteria ukuran CMIN/DF yang diharapkan adalah $\leq 2,0$.
- 6) TLI (*Tucker Lewis Index*). Indeks ini adalah *alternatif incremental fit index* yang membandingkan sebuah model yang diuji terhadap sebuah *baseline* model. Kriteria ukuran CFI yang diharapkan adalah $\geq 0,95$.

HASIL

Pada bab ini disajikan hasil penelitian yang meliputi analisis deskriptif data penelitian dan analisis inferensial. Hasil analisis deskriptif, meliputi variabel posisi kerja, intensitas kerja, jam kerja, beban kerja, kelelahan fisik, kelelahan non fisik, dan produktivitas kerja. Hasil analisis inferensial, meliputi pengujian persyaratan analisis, pengujian hipotesis penelitian, dan pembahasan hasil penelitian.

Analisis Deskriptif

Analisis deskripsi merupakan gambaran jawaban responden yang diperoleh dari besarnya interval kelas *mean* dengan membuat rentang skala. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat diketahui letak rata-rata penilaian responden terhadap setiap variabel yang dipertanyakan. Contoh rentang skala *mean* tersebut ditunjukkan sebagai berikut:

$$\text{Interval Kelas} = \frac{\text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah}}{\text{Jumlah Kelas}} = \frac{5 - 1}{5} = 0,8$$

Skala *mean* digunakan untuk menilai jawaban pertanyaan yang ada pada kuisioner. Dengan hasil interval kelas 0,8 maka dapat disimpulkan kriteria rata-rata jawaban responden adalah sebagai berikut:

1,00—1,80 = Sangat tidak sesuai

1,81— 2,60 = Tidak sesuai

2,61—3,40 = Cukup sesuai

3,41—4,20 = Sesuai

4,21— 5,00 = Sangat sesuai

Analisis Deskriptif Variabel Posisi Kerja (X₁)

Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pada variabel posisi kerja yang diperoleh dari 100 responden, skor yang paling dominan memiliki nilai rata-rata sebesar 3,58. Sementara itu, skor paling rendah yang membentuk variabel posisi kerja memiliki nilai rata-rata sebesar 3,50. Dengan melihat kecenderungan skor yang diperoleh, dapat dikatakan bahwa secara keseluruhan pernyataan variabel posisi kerja mendapat nilai rata-rata 3,54 yang berarti penjahit di kawasan sentra industri di Desa Punggul, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Sidoarjo memberikan penilaian sesuai untuk variabel posisi kerja.

Analisis Deskriptif Variabel Intensitas Kerja (X₂)

Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pada variabel intensitas kerja yang diperoleh dari 100 responden, skor yang paling dominan memiliki nilai rata-rata sebesar 3,70. Sementara itu, skor paling rendah yang membentuk variabel intensitas kerja memiliki nilai rata-rata sebesar 3,43. Dengan melihat kecenderungan skor yang diperoleh, dapat dikatakan bahwa secara keseluruhan pernyataan variabel intensitas kerja mendapat nilai rata-rata 3,61 yang berarti penjahit di kawasan sentra industri di Desa Punggul, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Sidoarjo memberikan penilaian sesuai untuk variabel intensitas kerja.

Analisis Deskriptif Variabel Jam Kerja (X₃)

Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pada variabel jam kerja yang diperoleh dari 100 responden, skor yang paling dominan memiliki nilai rata-rata sebesar 3,61. Sementara itu, skor paling rendah yang membentuk variabel jam kerja memiliki nilai rata-rata sebesar 3,42. Dengan melihat kecenderungan skor yang diperoleh, dapat dikatakan bahwa secara keseluruhan pernyataan variabel jam kerja mendapat nilai rata-rata 3,52 yang berarti penjahit di kawasan sentra industri di Desa Punggul, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Sidoarjo memberikan penilaian sesuai untuk variabel jam kerja.

Analisis Deskriptif Variabel Beban Kerja (X₄)

Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pada variabel beban kerja yang diperoleh dari 100 responden, skor yang paling dominan memiliki nilai rata-rata sebesar 3,61. Sementara itu, skor paling rendah yang membentuk variabel beban kerja memiliki nilai rata-rata sebesar 3,46. Dengan melihat kecenderungan skor yang diperoleh, dapat dikatakan bahwa secara keseluruhan pernyataan variabel beban kerja mendapat nilai rata-rata 3,54 yang berarti penjahit di kawasan sentra industri di Desa Punggul, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Sidoarjo memberikan penilaian sesuai untuk variabel beban kerja.

Analisis Deskriptif Variabel Kelelahan Fisik (Z₁)

Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pada variabel kelelahan fisik yang diperoleh dari 100 responden, skor yang paling dominan memiliki nilai rata-rata sebesar 3,68. Sementara itu, skor paling rendah yang membentuk variabel kelelahan fisik memiliki nilai rata-rata sebesar 3,47. Dengan melihat kecenderungan skor yang diperoleh, dapat dikatakan bahwa secara keseluruhan pernyataan variabel kelelahan fisik mendapat nilai rata-rata 3,53 yang berarti penjahit di kawasan sentra industri di Desa Punggul, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Sidoarjo memberikan penilaian sesuai untuk variabel kelelahan fisik.

Analisis Deskriptif Variabel Kelelahan Non Fisik (Z₂)

Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pada variabel kelelahan non fisik yang diperoleh dari 100 responden, skor yang paling dominan memiliki nilai rata-rata sebesar 3,72. Sementara itu, skor paling rendah yang membentuk variabel kelelahan non fisik memiliki nilai rata-rata sebesar 3,55. Dengan melihat kecenderungan skor yang diperoleh, dapat dikatakan bahwa secara keseluruhan pernyataan variabel kelelahan non fisik mendapat nilai rata-rata 3,64 yang berarti penjahit di kawasan sentra industri di Desa Punggul, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Sidoarjo memberikan penilaian sesuai untuk variabel kelelahan non fisik.

Analisis Deskriptif Variabel Produktivitas Kerja (Y)

Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pada variabel produktivitas kerja yang diperoleh dari 100 responden, skor yang paling dominan memiliki nilai rata-rata sebesar 3,57. Sementara itu, skor paling rendah yang membentuk variabel produktivitas kerja memiliki nilai rata-rata sebesar 3,45. Dengan melihat kecenderungan skor yang diperoleh, dapat dikatakan bahwa secara keseluruhan pernyataan variabel produktivitas kerja mendapat nilai rata-rata 3,51 yang berarti penjahit di kawasan sentra industri di Desa Punggul, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Sidoarjo memberikan penilaian sesuai untuk variabel produktivitas kerja.

Analisis Statistik Inferensial

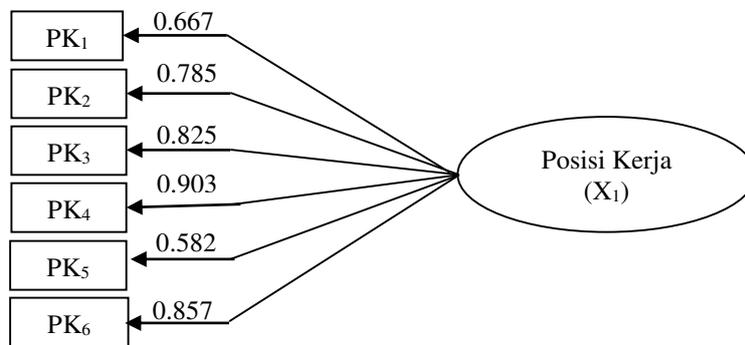
Pada penelitian ini akan dilakukan analisis dengan persamaan struktural yang dikenal dengan SEM (*Structural Equation Modeling*) dengan menggunakan program aplikasi AMOS 21.0 dengan alasan penelitian ini menggunakan variabel moderasi. Adapun tahapan dari analisis SEM adalah sebagai berikut:

Uji Validitas

Uji validitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah pernyataan dalam kuesioner cukup representatif. Uji validitas dilakukan dengan menggunakan analisis faktor konfirmatori pada masing-masing variabel laten, yaitu Posisi kerja (X₁), Intensitas kerja (X₂), Jam Kerja (X₃), Beban Kerja (X₄), Kelelahan Fisik (Z₁), Kelelahan Non Fisik (Z₂), dan Produktivitas kerja (Y) dengan bantuan program AMOS 21.0.

Posisi kerja (X₁)

Posisi kerja (X₁) dalam penelitian ini dibentuk oleh 6 indikator yang disajikan pada Gambar 1 sebagai berikut :

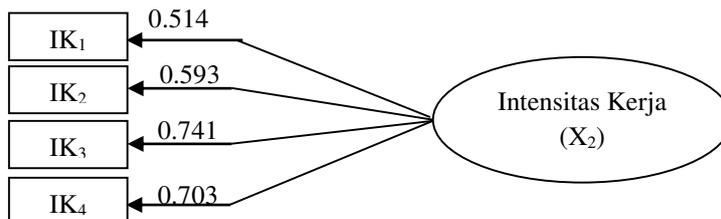


Gambar 1. Uji Convergent Validity Posisi Kerja (X₁)

Berdasarkan analisis faktor pada Gambar 1, dapat diketahui PK₁, PK₂, PK₃, PK₄, PK₅, dan PK₆ memiliki *convergent validity* di atas 0,5. Hal tersebut menunjukkan bahwa keenam faktor tersebut telah memenuhi persyaratan untuk membentuk variabel posisi kerja.

Intensitas Kerja (X₂)

Intensitas kerja (X₂) dalam penelitian ini dibentuk oleh 4 indikator yang disajikan pada Gambar 2 sebagai berikut :

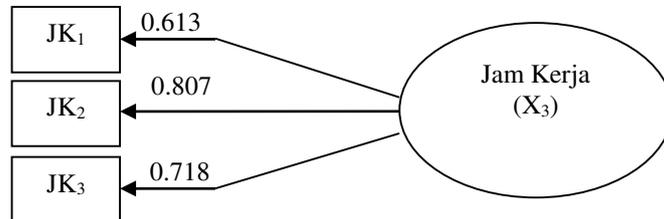


Gambar 2. Uji Convergent Validity Intensitas kerja (X₂)

Berdasarkan Gambar 2, dari keempat indikator yang sudah diuji, maka semua indikator tersebut menunjukkan hasil *convergent validity* di atas 0,5. Hal tersebut menunjukkan bahwa keempat faktor tersebut telah memenuhi persyaratan untuk membentuk variabel intensitas kerja.

Jam Kerja (X_3)

Jam kerja (X_3) dalam penelitian ini dibentuk oleh 3 indikator yang disajikan pada Gambar 4.3 sebagai berikut :

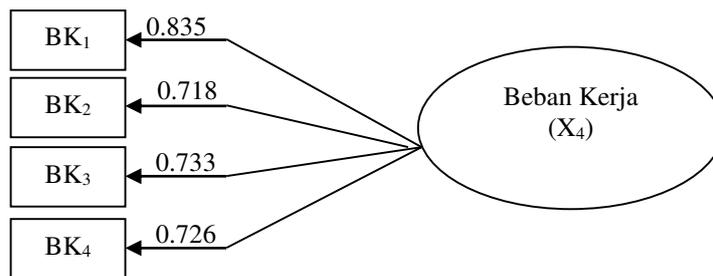


Gambar 3. Uji *Convergent Validity* Jam Kerja (X_3)

Berdasarkan Gambar 3 yang terdiri dari 3 indikator yang telah diuji, menunjukkan bahwa ketiga indikator tersebut memiliki nilai *convergent validity* di atas 0,5. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketiga faktor tersebut memenuhi persyaratan untuk membentuk variabel jam kerja.

Beban Kerja (X_4)

Beban Kerja (X_4) dalam penelitian ini dibentuk oleh 4 indikator yang disajikan pada Gambar 4 sebagai berikut :



Gambar 4. Uji *Convergent Validity* Beban Kerja (X_2)

Berdasarkan Gambar 4, dari 4 indikator yang telah diuji sebagai pembentuk variabel beban kerja, menunjukkan bahwa keempat indikator tersebut memiliki nilai *convergent validity* di atas 0,5. Hal tersebut menunjukkan bahwa keempat faktor tersebut memenuhi persyaratan untuk membentuk variabel beban kerja.

Kelelahan Fisik (Z_1)

Kelelahan Fisik (Z_1) dalam penelitian ini dibentuk oleh 6 indikator yang disajikan pada Gambar 5 sebagai berikut :

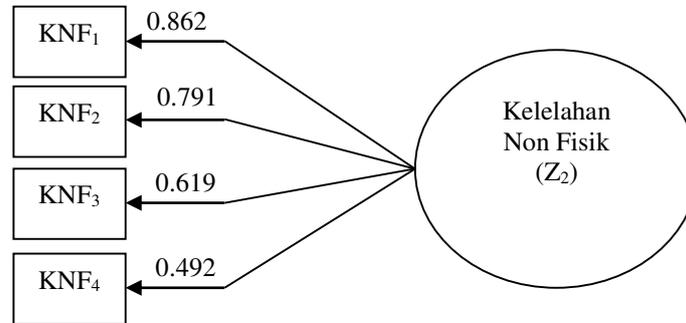


Gambar 5. Uji *Convergent Validity* Kelelahan Fisik (Z_1)

Hasil analisis faktor pada Gambar 5 menunjukkan bahwa semua indikator KF_1 , KF_2 , KF_3 , KF_4 , KF_5 dan KF_6 memiliki *convergent validity* di atas 0,5. Hal tersebut menunjukkan bahwa semua indikator pada variabel kelelahan fisik memenuhi persyaratan dan dapat dikatakan indikatornya mewakili atau membentuk variabel kelelahan fisik.

Kelelahan Non Fisik (Z_2)

Kelelahan Non Fisik (Z_2) dalam penelitian ini dibentuk oleh 4 indikator yang ditunjukkan pada Gambar 6 sebagai berikut :

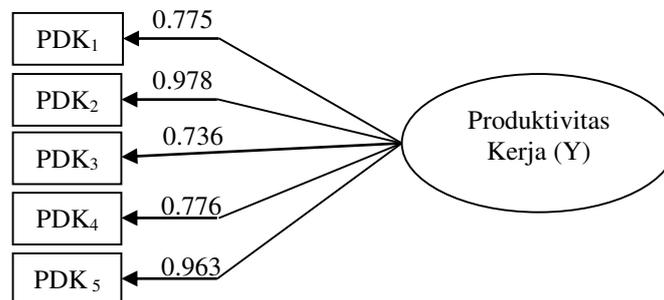


Gambar 6. Uji Convergent validity Kelelahan Non Fisik (X_2)

Berdasarkan Gambar 6, dari keempat indikator yang telah diuji sebagai variabel pembentuk kelelahan non fisik, menunjukkan bahwa 4 indikator tersebut memiliki nilai *convergent validity* di atas atau sama dengan 0,5. Hal tersebut menunjukkan bahwa keempat faktor tersebut memenuhi persyaratan untuk membentuk variabel kelelahan non fisik.

Produktivitas kerja (Y)

Produktivitas kerja (Y) dalam penelitian ini dibentuk oleh 5 indikator yang disajikan pada Gambar 7 sebagai berikut :



Gambar 7. Uji Convergent Validity Produktivitas kerja (Y)

Uji Reliability Construct dan Variance Extract

Uji selanjutnya yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *reliability construct*. Variabel yang akan diuji adalah variabel yang memiliki indikator pembentuk lebih dari 1. Hasil pengujian *reliability construct* menjelaskan konstruk reliabiliti dari variabel-variabel laten penelitian yang meliputi posisi kerja, intensitas kerja, kelelahan fisik, dan produktivitas kerja. Berikut ini adalah hasil pengujian *reliability construct*:

Tabel 2. Hasil Uji Construct Reliability

Konstrak	Indikator	Standardize Factor Loading	SFL Kuadrat	Error [εj]	Construct Reliability
Posisi Kerja (X1)	PK1	0.667	0.445	0.555	0.900
	PK2	0.785	0.616	0.384	
	PK3	0.825	0.681	0.319	
	PK4	0.903	0.815	0.185	
	PK5	0.582	0.339	0.661	

Konstrak	Indikator	Standardize Factor Loading	SFL Kuadrat	Error [ϵ_j]	Construct Reliability
Intensitas Kerja (X2)	PK6	0.857	0.734	0.266	0.735
	IK1	0.514	0.264	0.736	
	IK2	0.593	0.352	0.648	
	IK3	0.741	0.549	0.451	
	IK4	0.703	0.494	0.506	
Jam Kerja (X3)	JK1	0.613	0.376	0.624	0.758
	JK2	0.807	0.651	0.349	
	JK3	0.718	0.516	0.484	
Beban Kerja (X4)	BK1	0.835	0.697	0.303	0.840
	BK2	0.718	0.516	0.484	
	BK3	0.733	0.537	0.463	
	BK4	0.726	0.527	0.473	
Kelelahan Fisik (Z1)	KF1	0.582	0.339	0.661	0.858
	KF2	0.576	0.332	0.668	
	KF3	0.587	0.345	0.655	
	KF4	0.783	0.613	0.387	
	KF5	0.824	0.679	0.321	
	KF6	0.865	0.748	0.252	
Kelelahan Non Fisik (Z2)	KNF1	0.862	0.743	0.257	0.792
	KNF2	0.791	0.626	0.374	
	KNF3	0.619	0.383	0.617	
	KNF4	0.492	0.242	0.758	
Produktivitas Kerja (Y)	PDK1	0.775	0.601	0.399	0.929
	PDK2	0.978	0.956	0.044	
	PDK3	0.736	0.542	0.458	
	PDK4	0.776	0.602	0.398	
	PDK5	0.963	0.927	0.073	
Batas Dapat Diterima					$\geq 0,7$

Berdasarkan Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa hasil pengujian reliabilitas konsistensi internal untuk setiap *construct* mengindikasikan hasil yang baik dimana koefisien-koefisien *Cronbach's Alpha* yang diperoleh memenuhi batas yang diterima, yaitu > 0.7 (Ferdinand, 2002:193).

Uji Asumsi *Structural Equation Modelling* (SEM)

Evaluasi Jumlah Sampel

Hair et al (2006) berpendapat bahwa jumlah sampel minimal yang harus dipenuhi dalam SEM adalah 100. Pada penelitian ini menggunakan minimal sampel, yaitu 100 sampel artinya asumsi tentang jumlah sampel penelitian telah terpenuhi. dari evaluasi terhadap jumlah sampel ini maka model hipotesis bisa dilanjutkan untuk dianalisis menggunakan SEM.

Evaluasi Normalitas Data

Teknik estimasi *Maximum likelihood* merupakan salah satu syarat terpenuhinya asumsi normalitas. Syarat terpenuhinya asumsi normalitas adalah dengan menggunakan nilai *critical ratio* (C.R.) sebesar $\pm 2,58$. (Ferdinand, 2002:174).

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai pada kolom C.R. untuk masing-masing indikator berada dalam *range* $-2,58$ sampai $\pm 2,58$. Pada penelitian ini. *Output assessment of normality* menghasilkan nilai *critical ratio skewness* pada semua indikator menunjukkan distribusi normal karena nilainya berada dalam *range* $-2,58$ sampai $\pm 2,58$. Sementara itu, uji normalitas *multivariate* memberikan nilai c.r 2,326, yaitu kurang dari 2,58 (asumsi terpenuhi). Jadi secara *multivariate* data pada penelitian ini berdistribusi normal.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data

Variable	min	Max	Skew	c.r.	kurtosis	c.r.
KF1	1.000	5.000	-.578	-2.361	-.149	-.304
KF2	2.000	5.000	.053	.215	-1.180	-2.408
KF3	2.000	5.000	-.050	-.205	-.865	-1.766
KF4	2.000	5.000	-.023	-.092	-.774	-1.579
KF5	1.000	5.000	-.250	-1.020	-.439	-.896
KF6	2.000	5.000	-.029	-.120	-.836	-1.707
KNF1	1.000	5.000	-.263	-1.073	-.617	-1.260
BK4	1.000	5.000	-.227	-.925	-1.078	-2.200
BK3	1.000	5.000	-.252	-1.027	-.921	-1.880
BK2	2.000	5.000	-.097	-.397	-1.057	-2.158
BK1	1.000	5.000	-.105	-.429	-.997	-2.035
JK3	2.000	5.000	-.248	-1.014	-.598	-1.222
JK2	2.000	5.000	-.129	-.528	-.958	-1.956
JK1	1.000	5.000	-.414	-1.691	-.079	-.162
IK4	1.000	5.000	-.491	-2.003	-.668	-1.363
IK3	2.000	5.000	-.217	-.885	-1.126	-2.299
PK6	2.000	5.000	-.351	-1.433	-.595	-1.214
IK2	1.000	5.000	-.354	-1.446	-.829	-1.692
PDK5	1.000	5.000	.280	1.144	-.643	-1.313
PDK4	1.000	4.000	.109	.443	-.785	-1.603
PK5	1.000	5.000	-.439	-1.792	-.308	-.629
PK4	1.000	5.000	-.669	-2.731	.004	.009
PK3	1.000	5.000	-.348	-1.420	-.382	-.781
PK2	1.000	5.000	-.726	-2.965	.229	.468
PK1	1.000	5.000	-.487	-1.987	-.254	-.519
KNF4	1.000	5.000	-.245	-.999	-1.213	-2.475
KNF3	1.000	5.000	-.408	-1.666	-.751	-1.533
KNF2	1.000	5.000	-.296	-1.209	-1.035	-2.113
IK1	2.000	5.000	-.003	-.013	-.973	-1.987
PDK1	1.000	4.000	.108	.440	-.657	-1.342
PDK2	1.000	5.000	.234	.956	-.617	-1.260
PDK3	1.000	4.000	.337	1.377	-.776	-1.583
Multivariate					2.214	2.326

Evaluasi Outliers

Outliers merupakan observasi yang memiliki karakteristik unik yang terlihat sangat berbeda jauh dari observasi-observasi lainnya dan muncul dalam bentuk nilai ekstrim baik untuk sebuah variabel tunggal atau variabel kombinasi (Ferdinand, 2002:97). Perlakuan terhadap *outliers* dilakukan dengan memerhatikan seberapa besar *outliers* itu muncul. Evaluasi *outliers*, meliputi analisis terhadap *univariate outliers* dan *multivariate outliers*.

Pengujian terhadap adanya *univariate outliers* dapat dilakukan dengan menentukan nilai ambang batas yang akan dikategorikan sebagai *outlier* dengan cara mengkonversi nilai data penelitian dalam *standard score* atau yang biasa disebut *z-score*, yang memiliki rata-rata nol dengan standar deviasi sebesar satu. Pedoman evaluasi adalah nilai ambang batas dari *z-score* berada pada rentang 3 sampai dengan 4 (Ferdinand, 2002:98). Nilai hasil konversi *z-score* maksimum dan nilai minimum semua variabel lebih kecil dari 4. Jadi, tidak terdapat *univariate outliers* pada data.

Multivariate Outliers

Evaluasi terhadap *multivariate outliers* dilakukan karena data yang dianalisis menunjukkan tidak ada *outlier* pada tingkat univariat. Observasi-observasi tersebut dapat menjadi *outlier* bila telah dikombinasikan satu sama lain. Evaluasi ini dilakukan melalui uji *Mahalanobis Distance*. *Mahalanobis Distance* menunjukkan jarak sebuah observasi dari rata-rata semua variabel dalam sebuah ruang multidimensional (Ferdinand 2002:102). Uji ini dilakukan dengan menggunakan kriteria *Mahalanobis Distance* pada tingkat $p < 0,001$. *Mahalanobis Distance* ini dievaluasi dengan menggunakan χ^2 pada derajat bebas sebesar jumlah

indikator yang digunakan dalam penelitian, yaitu 32. Jadi, dalam penelitian ini, bila *Mahalanobis Distance*-nya lebih besar dari $\chi^2 (16 < 0.001) = 62,487$, maka data itu merupakan *multivariate outliers*. Nilai *Mahalanobis Distance* paling rendah adalah 10,730 dan paling tinggi adalah 67,324. Artinya, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat *outlier multivariat*.

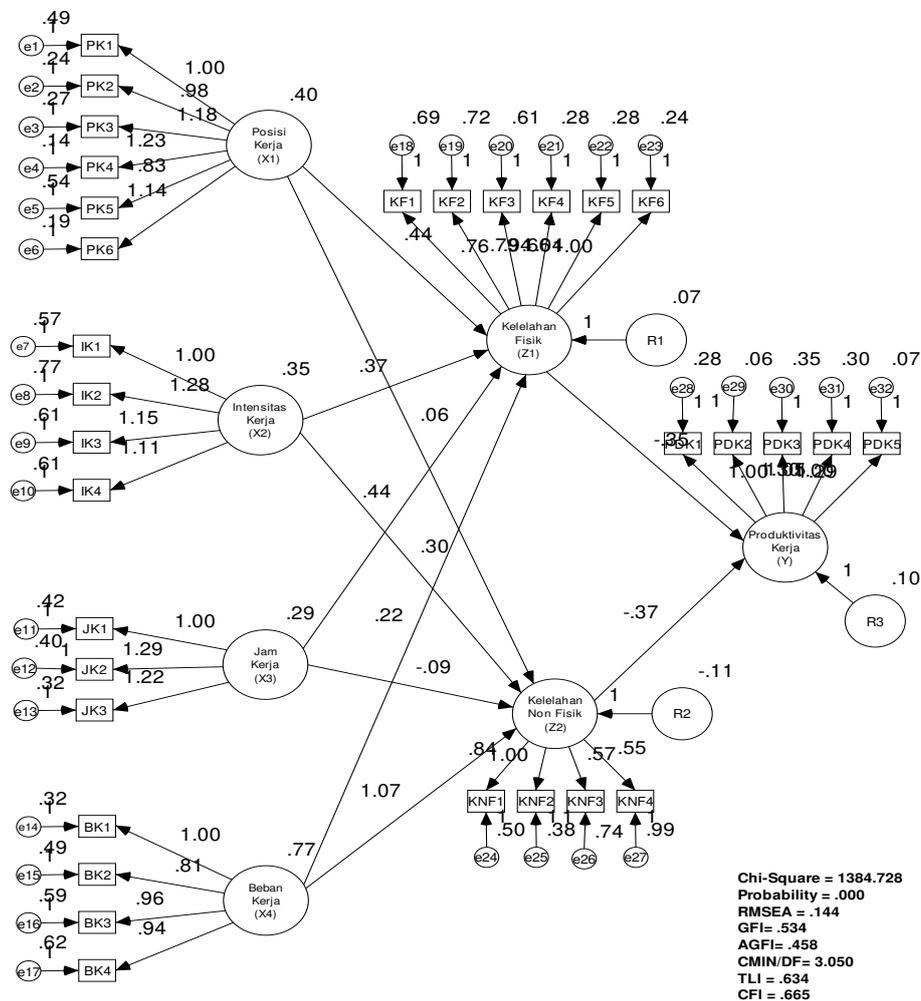
Evaluasi Multicollinearity dan Singularity

Multikolinieritas dapat dideteksi dari determinan matriks kovarians. Nilai determinan matriks kovarians yang sangat kecil memberi indikasi adanya problem multikolinieritas atau singularitas (Ferdinand, 2002: 109).

AMOS merupakan suatu aplikasi yang segera memberikan peringatan bila terjadi singularitas pada matriks kovariansnya. Dari hasil pengujian AMOS 21.0 dapat diperoleh nilai determinan matriks kovarians = 6,942 yang jauh dari nol. Jadi, dapat disimpulkan bahwa tidak ada bukti adanya multikolinieritas atau singularitas dalam kombinasi variabel data ini sehingga data ini dapat dianalisis lebih lanjut.

Uji Measurement Model

Setelah sebuah model dibuat, data untuk pengujian model telah dikumpulkan dan diinput, serta sejumlah asumsi telah terpenuhi, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian model AMOS 21.0 atau *measurement model*. *Measurement model* adalah bagian dari model SEM yang terdiri dari variabel laten (konstruk) dan beberapa variabel manifes (indikator). Tujuan pengujian adalah untuk mengetahui seberapa tepat variabel-variabel manifes dapat menjelaskan variabel laten yang ada. Hasil pengujian dapat dilihat pada bagan berikut:



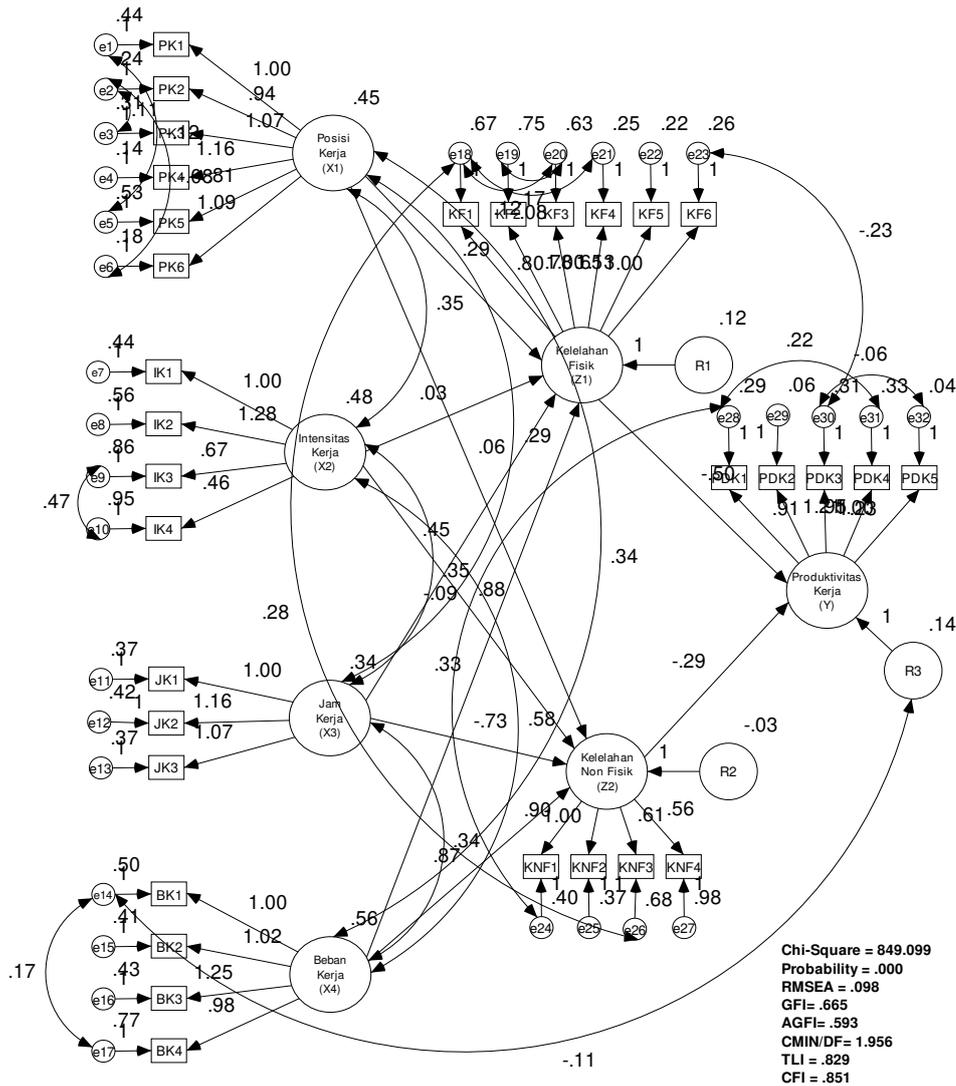
Gambar 8. Hasil Model Struktural Awal

Tabel 4. Evaluasi Kriteria *Goodness of Fit Indices* sebelum Model Modifikasi

Kriteria	Hasil	Nilai Kritis	Evaluasi Model
Chi-Square	1384.728	χ^2 tabel	Tidak memenuhi
CMIN/DF	3.050	$\leq 2,00$	Tidak Memenuhi

Probability	0.000	$\geq 0,05$	Tidak memenuhi
RMSEA	0.144	$\leq 0,08$	Tidak Memenuhi
GFI	0.534	$\geq 0,90$	Marginal Fit
AGFI	0.458	$\geq 0,90$	Marginal Fit
TLI	0.634	$\geq 0,95$	Marginal Fit
CFI	0.665	$\geq 0,94$	Marginal Fit

Hasil perhitungan model SEM menghasilkan *indeks goodness of fit* sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa nilai *chi-squares* dan *probability* menunjukkan hasil yang kurang baik. Namun, nilai *chi-squares* sangat sensitif terhadap besarnya sampel dan nilai RMSEA kurang baik. Oleh karena itu, dianjurkan untuk melakukan *modification* model SEM. Hasil model SEM *modification* dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar 9. Measurement Model Modifikasi

Tabel 5. Evaluasi Kriteria *Goodness of Fit Indices* sesudah Model Modifikasi

Kriteria	Hasil	Nilai Kritis	Evaluasi Model
Chi-Square	849.099	$\leq \chi^2$ tabel	Baik
CMIN/DF	1.956	$\leq 2,00$	Baik
Probability	0.000	$\geq 0,05$	Tidak Memenuhi
RMSEA	0.098	$\leq 0,08$	Tidak Memenuhi
GFI	0.665	$\geq 0,90$	Marginal

AGFI	0.593	$\geq 0,90$	Marginal
TLI	0.829	$\geq 0,95$	Marginal
CFI	0.851	$\geq 0,94$	Marginal

Pengujian Hipotesis

Hasil pengujian terhadap hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini secara ringkas ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Hipotesis Pengaruh Langsung

			<i>Estimate</i>	S.E.	C.R.	P	Ket
Kelelahan_Fisik_(Z1)	<---	Posisi_Kerja_(X1)	.287	.133	2.167	.030	Sig
Kelelahan_Fisik_(Z1)	<---	Intensitas_Kerja_(X2)	.027	.161	.166	.868	Non Sig
Kelelahan_Fisik_(Z1)	<---	Jam_Kerja_(X3)	.452	.212	2.128	.033	Sig
Kelelahan_Fisik_(Z1)	<---	Beban_Kerja_(X4)	.333	.149	2.228	.026	Sig
Kelelahan_NonFisik_(Z2)	<---	Posisi_Kerja_(X1)	.062	.179	.347	.729	Non Sig
Kelelahan_NonFisik_(Z2)	<---	Intensitas_Kerja_(X2)	.881	.296	2.981	.003	Sig
Kelelahan_NonFisik_(Z2)	<---	Jam_Kerja_(X3)	-.732	.345	-2.121	.034	Sig
Kelelahan_NonFisik_(Z2)	<---	Beban_Kerja_(X4)	.868	.317	2.740	.006	Sig
Produktivitas_Kerja_(Y)	<---	Kelelahan_Fisik_(Z1)	-.499	.092	-5.436	***	Sig
Produktivitas_Kerja_(Y)	<---	Kelelahan_Non-Fisik_(Z2)	-.291	.069	-4.188	***	Sig

PEMBAHASAN

Berdasarkan pada tujuan analisis dalam penelitian ini bahwa dalam pembahasan analisis SEM dengan program AMOS 21.0, menekankan pada arah jalur hubungan antara variabel-variabel penelitian sehingga diperoleh keputusan jalur yang akan dipilih berkaitan dengan upaya manajemen dalam peningkatan produktivitas kerja para penjahit di kawasan sentra industri Desa Punggul, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Sidoarjo adalah sebagai berikut:

Hubungan antara Posisi Kerja dengan Kelelahan Fisik Ditinjau dari Segi Ergonomi di Sentra Industri

Variabel posisi kerja mempunyai hubungan yang positif dengan variabel kelelahan fisik secara langsung sebesar 0,287 dengan arah positif, terdapat hubungan yang signifikan antara posisi kerja dengan kelelahan fisik dengan nilai signifikansi sebesar 0,030, atau lebih kecil dari 0,05. Sehubungan dengan hipotesis pertama yang berbunyi “Ada hubungan yang signifikan antara posisi kerja dengan kelelahan fisik ditinjau dari segi ergonomi di sentra industri” adalah terbukti dan dinyatakan diterima.

Hubungan antara Intensitas Kerja dengan Kelelahan Fisik Ditinjau dari Segi Ergonomi di Sentra Industri

Variabel intensitas kerja tidak mempunyai hubungan yang positif dengan variabel kelelahan fisik secara langsung sebesar 0,027 dengan arah positif. Adanya hubungan yang signifikan antara intensitas kerja dengan kelelahan fisik dengan nilai signifikansi sebesar 0,868, atau lebih besar dari 0,05. Sehubungan dengan hipotesis ketiga yang berbunyi “Ada hubungan yang signifikan antara intensitas kerja dengan kelelahan fisik ditinjau dari segi ergonomi di sentra industri” adalah tidak terbukti dan dinyatakan ditolak.

Hubungan antara Intensitas Kerja dengan Kelelahan Non Fisik Ditinjau dari Segi Ergonomi di Sentra Industri

Variabel intensitas kerja mempunyai hubungan yang positif dengan variabel kelelahan non fisik secara langsung sebesar 0,881 dengan arah positif, terdapat hubungan yang signifikan antara intensitas kerja dengan kelelahan non fisik dengan nilai signifikansi sebesar 0,003, atau lebih kecil dari 0,05. Berhubungan dengan hipotesis keempat yang berbunyi “ada hubungan yang signifikan antara intensitas kerja dengan kelelahan non fisik ditinjau dari segi ergonomi di sentra industri” adalah terbukti dan dinyatakan diterima.

Hubungan antara Jam Kerja dengan Kelelahan Fisik Ditinjau dari Segi Ergonomi di Sentra Industri

Variabel jam kerja mempunyai hubungan yang positif dengan variabel kelelahan fisik secara langsung sebesar 0,452 dengan arah positif, terdapat hubungan yang signifikan antara jam kerja dengan kelelahan fisik dengan nilai signifikansi sebesar 0,033, atau lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian hipotesis kelima yang berbunyi “ada hubungan yang signifikan antara jam kerja dengan kelelahan fisik ditinjau dari segi ergonomi di sentra industri” adalah terbukti dan dinyatakan diterima.

Hubungan antara Jam Kerja dengan Kelelahan Non Fisik Ditinjau dari Segi Ergonomi di Sentra Industri

Variabel jam kerja mempunyai hubungan yang negatif dengan variabel kelelahan non fisik secara langsung sebesar 0,732 dengan arah negatif, terdapat hubungan yang signifikan antara jam kerja dengan kelelahan non fisik dengan nilai signifikansi sebesar 0,034, atau lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian hipotesis keenam yang berbunyi “Ada hubungan yang signifikan antara jam kerja dengan kelelahan non fisik ditinjau dari segi ergonomi di sentra industri” adalah terbukti dan dinyatakan diterima.

Hubungan antara Beban Kerja dengan Kelelahan Fisik Ditinjau dari Segi Ergonomi di Sentra Industri

Variabel beban kerja mempunyai hubungan yang positif dengan variabel kelelahan fisik secara langsung sebesar 0,333 dengan arah positif, terdapat hubungan yang signifikan antara beban kerja dengan kelelahan fisik dengan nilai signifikansi sebesar 0,026, atau lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian hipotesis ketujuh yang berbunyi “ada hubungan yang signifikan antara beban kerja dengan kelelahan fisik ditinjau dari segi ergonomi di sentra industri” adalah terbukti dan dinyatakan diterima.

Hubungan antara Beban Kerja dengan Kelelahan Non Fisik Ditinjau dari Segi Ergonomi di Sentra Industri

Variabel beban kerja mempunyai hubungan yang positif dengan variabel kelelahan non fisik secara langsung sebesar 0,868 dengan arah positif, terdapat hubungan yang signifikan antara beban kerja dengan kelelahan non fisik dengan nilai signifikansi sebesar 0,006, atau lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian hipotesis kedelapan yang berbunyi “ada hubungan yang signifikan antara beban kerja dengan kelelahan non fisik ditinjau dari segi ergonomi di sentra industri” adalah terbukti dan dinyatakan diterima.

Hubungan antara Kelelahan Fisik dengan Produktivitas Kerja Ditinjau dari Segi Ergonomi di Sentra Industri

Variabel kelelahan fisik mempunyai hubungan yang negatif dengan variabel produktivitas kerja secara langsung sebesar 0,499 dengan arah negatif, terdapat hubungan yang signifikan antara kelelahan fisik dengan produktivitas kerja dengan nilai signifikansi sebesar 0,000, atau lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian hipotesis kesembilan yang berbunyi “Ada hubungan yang signifikan antara kelelahan fisik dengan produktivitas kerja ditinjau dari segi ergonomi di sentra industri” adalah terbukti dan dinyatakan diterima.

Hubungan antara Kelelahan Non Fisik dengan Produktivitas Kerja Ditinjau dari Segi Ergonomi di Sentra Industri

Variabel kelelahan non fisik mempunyai hubungan yang negatif dengan variabel produktivitas kerja secara langsung sebesar 0,291 dengan arah negatif, terdapat hubungan yang signifikan antara kelelahan non fisik dengan produktivitas kerja dengan nilai signifikansi sebesar 0,000, atau lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian hipotesis kesembilan yang berbunyi “ada hubungan yang signifikan antara kelelahan non fisik dengan produktivitas kerja ditinjau dari segi ergonomi di sentra industri” adalah terbukti dan dinyatakan diterima.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan pada bab sebelumnya yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. posisi kerja merupakan faktor ergonomi yang berhubungan secara signifikan dengan kelelahan fisik di Sentra Industri yang memberikan hasil sebesar 0,133 dengan *p-value* 0,30;
2. posisi kerja merupakan faktor ergonomi yang berhubungan tidak signifikan dengan kelelahan non fisik di Sentra Industri yang memberikan hasil sebesar 0,179 dengan *p-value* 0,729;
3. intensitas kerja merupakan faktor ergonomi yang berhubungan tidak signifikan dengan kelelahan fisik di Sentra Industri yang memberikan hasil sebesar 0,161 dengan *p-value* 0,868;
4. intensitas kerja merupakan faktor ergonomi yang berhubungan secara signifikan dengan kelelahan non fisik di Sentra Industri yang memberikan hasil sebesar 0,296 dengan *p-value* 0,003;
5. jam kerja merupakan faktor ergonomi yang berhubungan secara signifikan dengan kelelahan fisik di Sentra Industri yang memberikan hasil sebesar 0,212 dengan *p-value* 0,033;
6. jam kerja merupakan faktor ergonomi yang berhubungan secara signifikan dengan kelelahan non fisik di Sentra Industri yang memberikan hasil sebesar 0,345 dengan *p-value* 0,034.
7. beban kerja merupakan faktor ergonomi yang berhubungan secara signifikan dengan kelelahan fisik di Sentra Industri yang memberikan hasil sebesar 0,149 dengan *p-value* 0,026;
8. beban kerja merupakan faktor ergonomi yang berhubungan secara signifikan dengan kelelahan non fisik di Sentra Industri yang memberikan hasil sebesar 0,317 dengan *p-value* 0,006;
9. kelelahan fisik merupakan faktor ergonomi yang berhubungan secara signifikan dengan produktivitas kerja di Sentra Industri yang memberikan hasil sebesar 0,092 dengan *p-value* 0,001;
10. kelelahan non fisik merupakan faktor ergonomi yang berhubungan secara signifikan dengan produktivitas kerja di Sentra Industri yang memberikan hasil sebesar 0,069 dengan *p-value* 0,001.

Saran

Dalam rangka mendukung pelaksanaan K3 di dunia usaha, dunia pendidikan maupun industri, dan juga dapat digunakan untuk memberikan masukan di lembaga dan instansi pemerintah maupun lembaga pendidikan, maka peneliti juga memberikan beberapa saran, sebagai berikut:

1. diharapkan agar pihak penjahit di sentra industri Desa Punggul Kecamatan Gedangan, Kabupaten Sidoarjo dapat memahami ergonomi untuk lebih meningkatkan produktivitas kerja, dengan lebih menelaah mengenai tidak adanya korelasi antara posisi kerja dengan kelelahan non fisik, serta tidak adanya korelasi antara intensitas kerja dengan kelelahan fisik;
2. diharapkan agar pihak manajemen produksi di sentra industri Desa Punggul, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Sidoarjo dapat membuat kebijakan baru dan merencanakan sistem kerja yang efektif dan efisien berdasarkan ergonomi yang berdampak pada produktivitas kerja melalui kesesuaian kelelahan fisik dan non fisik;
3. diharapkan pihak perpustakaan sebagai koleksi berupa modul dan buku yang dapat dimanfaatkan sebagai bekal untuk prakerin di industri mengenai pelajaran K3 di SMK;
4. peneliti selanjutnya diharapkan dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai tambahan informasi untuk menambah pengetahuan siswa berdasarkan hasil kajian empiris, khususnya dalam pembelajaran K3.

DAFTAR RUJUKAN

- Manuaba, A. 2000. *Ergonomi, Kesehatan, dan Keselamatan Kerja*. Editor: Sritomo Wignyosoebroto dan Stefanus Eko Wiranto. *Proceeding Seminar Nasional Ergonomi 2000*. Guna Wijaya. Surabaya, 1—4.
- Manuaba, A. 2003. Holistic Design is a Must to Attain Sustainable Product. *Jurnal Ergonomi Indonesia* (4): 45—49.
- Manuaba, A. 2004. Holistic Ergonomic Design as a Strategy to Integrated Occupational Health-Safety System management into the Enterprise Management System. *Jurnal Ergonomi Indonesia* 5 (1): 1—4.
- Manuaba, A. 2005. *Ergonomi dalam Industri*. Universitas Udayana.
- Manuaba, A. 2006. *Total Approach is a Must for Small and Medium Enterprises to Attain Sustainable Working Conditions and Environment*, with Special Reference to Bali, Indonesia. *Industrial Health* 2006, (44): 22—26.
- Manuaba, A. dkk. 2002. Sistem Kerja dengan Pendekatan Ergonomi Total Mengurangi Keluhan Muskoleskeletal, Kelelahan dan Berat Kerja serta Meningkatkan Produktivitas Pekerja Industri Gerabah Di Kasongan, Bantul. *Journal Ergonomi Universitas Udayana*, (Online), (https://www.google.com/urlportalgaruda.org/download_article.php, diakses 13 Desember 2013).
- Sugiyono. 2007. *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Veithzal, R. 2005. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.