

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1. Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Alat penggulung benang elektris dapat mengurangi keluhan *musculoskeletal* operator penggulung benang di UMKM Sumber Sandang terbukti dengan tidak ada operator yang mengalami keluhan *musculoskeletal* setelah menggunakan alat penggulung benang elektris.
- b. Alat penggulung benang elektris dapat menghasilkan gulungan benang yang rata dan tidak kendur terbukti dengan satu ikat benang menghasilkan gulungan dengan diameter 40 mm sedangkan alat penggulung benang manual menghasilkan gulungan dengan diameter 55 mm.
- c. Alat penggulung benang elektris terbukti dapat menurunkan waktu proses penggulangan benang dari 324,44 detik menjadi 295,49 detik dengan persentase penurunan sebesar 8,92 %.

#### **6.2. Saran**

##### **6.2.1. Saran untuk UMKM Sumber Sandang**

Saran yang ditujukan untuk UMKM Sumber Sandang adalah memberi lilin pada *slider* secara berkala agar benang dapat diarahkan sesuai lebar *bobbin* dengan mudah serta memeriksa *belt* dan *pulley* secara berkala agar tidak terjadi selip ketika digunakan.

##### **6.2.2. Saran untuk Penelitian Selanjutnya**

Peneliti selanjutnya dapat merancang alat penggulung benang yang dapat digunakan untuk menggulung benang lebih dari 1 poros *bobbin* secara bersamaan serta penambahan kriteria keamanan pada rancangan alat agar tidak membahayakan operator atau orang lain yang berada di area produksi. Peneliti selanjutnya juga dapat melakukan pengujian alat penggulung benang elektris pada UMKM lain yang sejenis dengan UMKM Sumber Sandang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, M., & Subhan. (2016). Perancangan peralatan secara ergonomi untuk meminimalkan kelelahan di pabrik kerupuk. Seminar Nasional Sains Dan Teknologi, 1–10.
- Anis, M., Intani, L. S., & Muslimah, E. (2014). Perbaikan metode kerja operator melalui analisis musculoskeletal disorders (MSDs). Seminar Nasional IENACO, 79–84.
- Antana, E., Pranoto, D. Y., & Sulistyono. (2016). Rancang bangun mesin pemintal agel. *Dinamika Kerajinan Dan Batik*, 33(2), 111–120.
- Astro dkk. (2017). Analisis koefisien gesek statis dan kinetis benda di bidang miring menggunakan video *tracker*. *Prosiding SKF*, 265-272.
- Badan Pusat Statistik. (2015). Banyaknya desa /kelurahan menurut keberadaan dan jenis industri kecil dan mikro. Diperoleh dari <https://www.bps.go.id/statictable/2015/02/09/1770/banyaknya-desa-kelurahan-menurut-keberadaan-dan-jenis-industri-kecil-dan-mikro-2014.html>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Klaten (2016). Kelompok sentra industri dan jumlah unit usaha menurut bidang usaha. Diperoleh dari <https://klatenkab.bps.go.id/statictable/2015/09/11/93/kelompok-sentra-industri-dan-jumlah-unit-usaha-menurut-bidang-usaha-di-kabupaten-klaten-tahun-2014.html>
- Bawole, P., Prawoto, E. A., Darsono, P., & Guspara, W. (2014). Perancangan alat pemanas elektrik dan penoreh malam terpadu yang bersifat inklusif. *Dinamika Kerajinan Dan Batik*, 31(2), 123–136.
- Cross, N. (2008). *Engineering design methods* (4th ed.). Chicester: John Wiley & Sons Ltd.
- Ghazali, I., Tambunan, M. M., & Nazlina. (2013). Perancangan alat pemeras kelapa parut menjadi santan dengan cara pengepresan manual yang ergonomis. *Jurnal Teknik Industri FT USU*, 2(2), 19–27.

- Hermawan, Y. (2011). Pengembangan dan analisis ergonomi kursi operator mesin vulkanisir ban dengan metode reverse engineering. *Jurnal ROTOR*, 4(1), 40–49.
- Hidayat, T., & Nurwildan, F. M. (2013). Pembuatan mesin siram portable untuk mengurangi tingkat keluhan muskuloskeletal pekerja siram tanaman bawang merah di Kabupaten Brebes. *Jurnal Teknik Industri Universitas Bung Hatta*, 2(2), 132–142.
- Idris, M. M., Rachman, O., Pasaribu, R., Roliadi, H., Hadjib, N., Muslich, M., Siagian. (2008). petunjuk praktis sifat-sifat dasar jenis kayu Indonesia. PT. Pusaka Semesta Persada.
- Mufti, D., Suryani, E., & Sari, N. (2013). Kajian postur kerja pada pengrajin tenun songket pandai sikek. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 12(1), 62–72.
- Nurmianto, E. (2008). *Ergonomi: konsep dasar dan aplikasinya*. Subaya: Penerbit Guna Widya
- Pandit, I. K. N., Nandika, D., & Darmawan, I. W. (2011). Analisis sifat dasar kayu hasil hutan tanaman rakyat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 16(2), 119–124.
- Perhimpunan Ergonomi Indonesia (2016). Instrumen survey gangguan otot-rangka. 1-5.
- Prakosa, R. F., & Tantowi, A. E. (2010). perbandingan metode rasional dengan kreatif untuk mendesain alat bantu pasang lampu. *Forum Teknik*, 33(2), 111–124.
- Purwaningsih, R., Ayu, D., & Susanto, N. (2017). Desain stasiun kerja dan postur kerja dengan menggunakan analisis biomekanik untuk mengurangi beban statis dan keluhan pada otot. *Jati Undip : Jurnal Teknik Industri*, XII(1), 15–22.
- Sonawan, H. (2014). *Perancangan elemen mesin*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Tarwaka, Bakri, S. H. A., & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas (1st ed.)*. Surakarta: UNIBA PRESS.
- Wahjudi, D. (2007). Power dari uji kenormalan data. *Universitas Kristen Petra*, (November 2007), 1–7.

- Wartiono, T., Wiyono, & Nusantara, A. (2015). Rancang bangun alat tenun bukan mesin (ATBM) dengan pengendali PLC sebagai alat tenun mekatronika. *The 2nd University Research Coloquium 2015*, 70–76.
- Wignjosoebroto, S., Dewi, D. S., & Yusuf, M. (2008). Evaluasi ergonomi biomekanika terhadap kenyamanan kerja pada perajin gerabah Kasongan Yogyakarta.
- Wignjosoebroto, S., Gunani, S., & Pawennari, A. (2008). Analisis ergonomi terhadap rancangan fasilitas kerja pada stasiun kerja dibagian skiving dengan antropometri orang Indonesia (Studi kasus di pabrik vulkanisir ban).
- Wignjosoebroto, S., & Sutaji. (2000). Analisa dan redesain stasiun kerja operasi tenun secara ergonomis untuk meningkatkan produktivitas. *Seminar Nasional Ergonomi 2000*.
- Wiraghani, S. R., & Prasnowo, M. A. (2017). Perancangan dan pengembangan produk alat potong sol sandal. *Teknika : Engineering and Sains Journal*, 1(1), 73–76.
- Yunianti, A. D., & Muin, M. (2009). *Buku ajar pertumbuhan pohon dan kualitas kayu*. Makassar: Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

## Lampiran 1: Kuesioner *Nordic Body Map* Sebelum Perbaikan

**Kuesioner Keluhan *Musculoskeletal***

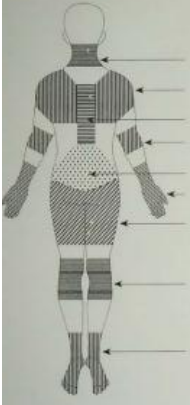
Pelaksanaan Tugas Akhir Perancangan Alat Penggulung Benang di UMKM Sumber Sandang membutuhkan pengambilan data dengan instrumen kuesioner. Responden dari kuesioner ini adalah operator penggulangan benang pada UMKM Sumber Sandang, untuk itu saya:

Nama : Hernawan Adihusodo  
 NIM : 14 06 07773  
 Program Studi : Teknik Industri  
 Fakultas : Teknologi Industri  
 Universitas : Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Membutuhkan bantuan saudara/saudari dalam pengisian kuesioner yang terlampir pada halaman berikutnya guna mengetahui keluhan nyeri yang dialami bagian tubuh operator penggulangan benang. Atas perhatian dan bantuan saudara/saudari saya ucapkan terimakasih.

Nama Responden : Jurip I  
 Jenis Kelamin : P  
 Usia : 44  
 Tinggi Badan : 150  
 Berat Badan : 50  
 Lama bekerja di Sumber Sandang : 20 Tahun

**Bagian B. Isian**  
 Mohon berikan informasi tentang masalah apapun (seperti sakit, nyeri, atau tidak nyaman) yang Anda rasakan pada bagian tubuh seperti ditunjukkan pada area yang diarsir pada diagram berikut.  
 Sitakan beri tanda centang (✓) pada salah satu kotak untuk setiap pertanyaan berikut.



Bagian Tubuh	Apakah dalam 12 bulan terakhir Anda pernah memiliki masalah (sakit, nyeri, tidak nyaman) pada bagian tubuh ini?	Selama 12 bulan terakhir, apakah Anda khawatir dalam menjalankan aktivitas normal karena masalah tersebut pada bagian tubuh ini?	Apakah dalam 2 hari terakhir Anda pernah merasa masalah (sakit, nyeri, tidak nyaman) pada bagian tubuh ini?
LEHER	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya
BAHU	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bahu kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bahu kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bahu kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bahu kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri
PUNGGUNG ATAS	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya
SIKU	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada siku kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada siku kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua siku kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada siku kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada siku kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua siku kanan dan kiri
PUNGGUNG BAWAH	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya
PERGELANGAN TANGAN	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri
BOKONG/PAHA	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kiri <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada kedua bokong/paha kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kiri <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada kedua bokong/paha kanan dan kiri
LUTUT	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada lutut kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada lutut kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua lutut kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada lutut kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada lutut kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua lutut kanan dan kiri
PERGELANGAN KAKI	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan kaki kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan kaki kanan dan kiri

## Lanjutan Lampiran 1: Kuesioner *Nordic Body Map* Sebelum Perbaikan

**Kuesioner Keluhan Musculoskeletal**

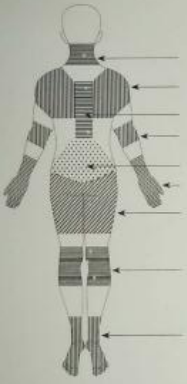
Pelaksanaan Tugas Akhir Perancangan Alat Penggulung Benang di UMKM Sumber Sandang membutuhkan pengambilan data dengan instrumen kuesioner. Responden dari kuesioner ini adalah operator penggulangan benang pada UMKM Sumber Sandang, untuk itu saya:

Nama : Hernawan Adihusodo  
 NIM : 14 06 07773  
 Program Studi : Teknik Industri  
 Fakultas : Teknologi Industri  
 Universitas : Universitas Alma Jaya Yogyakarta

Membutuhkan bantuan saudara/saudari dalam pengisian kuesioner yang terlampir pada halaman berikutnya guna mengetahui keluhan nyeri yang dialami bagian tubuh operator penggulangan benang. Atas perhatian dan bantuan saudara/saudari saya ucapkan terimakasih.

Nama Responden : Juminen  
 Jenis Kelamin : P  
 Usia : 60th  
 Tinggi Badan : 150  
 Berat Badan : 54  
 Lama bekerja di Sumber Sandang : 20th

**Bagian B. Isian**  
 Mohon berikan informasi tentang masalah apapun (seperti sakit, nyeri, atau tidak nyaman) yang Anda rasakan pada bagian tubuh seperti ditunjukkan pada area yang diarsir pada diagram berikut.  
 Silakan beri tanda centang (✓) pada salah satu kotak untuk setiap pertanyaan berikut.



Bagian Tubuh	Apakah dalam 12 bulan terakhir Anda pernah mengalami masalah (sakit, nyeri, tidak nyaman) pada bagian tubuh ini?	Selama 12 bulan terakhir, apakah Anda terhalang dalam menjalankan aktivitas normal karena masalah tersebut pada bagian tubuh ini?	Apakah dalam 7 hari terakhir Anda pernah memiliki masalah (sakit, nyeri, tidak nyaman) pada bagian tubuh ini?
LEHER	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya
BAHU	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bahu kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bahu kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bahu kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bahu kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri
PUNGGUNG ATAS	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya
SIKU	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada siku kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada siku kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua siku kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada siku kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada siku kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua siku kanan dan kiri
PUNGGUNG BAWAH	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya
PERGELANGAN TANGAN	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri
BOKONG/PAHA	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bokong/paha kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bokong/paha kanan dan kiri
LUTUT	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada lutut kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada lutut kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua lutut kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada lutut kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada lutut kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua lutut kanan dan kiri
PERGELANGAN KAKI	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan kaki kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan kaki kanan dan kiri

## Lanjutan Lampiran 1: Kuesioner *Nordic Body Map* Sebelum Perbaikan

**Kuesioner Keluhan Musculoskeletal**

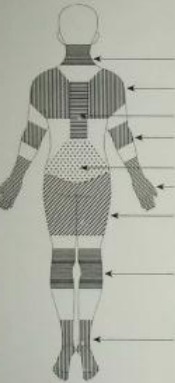
Pelaksanaan Tugas Akhir Perancangan Alat Penggulung Benang di UMKM Sumber Sandang membutuhkan pengambilan data dengan instrumen kuesioner. Responden dari kuesioner ini adalah operator penggulungan benang pada UMKM Sumber Sandang, untuk itu saya:

Nama : Hernawan Adihusodo  
 NIM : 14 06 07773  
 Program Studi : Teknik Industri  
 Fakultas : Teknologi Industri  
 Universitas : Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Membutuhkan bantuan saudara/saudari dalam pengisian kuesioner yang terlampir pada halaman berikutnya guna mengetahui keluhan nyeri yang dialami bagian tubuh operator penggulungan benang. Atas perhatian dan bantuan saudara/saudari saya ucapkan terimakasih.

Nama Responden : ..... Sukrip .....  
 Jenis Kelamin : ..... P .....  
 Usia : ..... 60 .....  
 Tinggi Badan : ..... 155 .....  
 Berat Badan : ..... 50 .....  
 Lama bekerja di Sumber Sandang : ..... 4 .....

**Bagian B. Isian**  
 Mohon berikan informasi tentang masalah apapun (seperti sakit, nyeri, atau tidak nyaman) yang Anda rasakan pada bagian tubuh seperti ditunjukkan pada area yang diarsir pada diagram berikut.  
 Silakan beri tanda centang (✓) pada salah satu kotak untuk setiap pertanyaan berikut.



Bagian Tubuh	Apakah dalam 12 bulan terakhir Anda pernah memiliki masalah (sakit, nyeri, tidak nyaman) pada bagian tubuh ini?	Selama 12 bulan terakhir, apakah Anda tertalag dalam menjalankan aktivitas normal karena masalah tersebut pada bagian tubuh ini?	Apakah dalam 7 hari terakhir Anda pernah memiliki masalah (sakit, nyeri, tidak nyaman) pada bagian tubuh ini?
LEHER	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya
BAHU	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bahu kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bahu kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bahu kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bahu kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri
PUNGGUNG ATAS	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya
SIKU	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua siku kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua siku kanan dan kiri
PUNGGUNG BAWAH	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya
PERGELANGAN TANGAN	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri
BOKONG/PAHA	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bokong/paha kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bokong/paha kanan dan kiri
LUTUT	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua lutut kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua lutut kanan dan kiri
PERGELANGAN KAKI	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan kaki kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan kaki kanan dan kiri

## Lanjutan Lampiran 1: Kuesioner *Nordic Body Map* Sebelum Perbaikan

**Kuesioner Keluhan *Musculoskeletal***

Pelaksanaan Tugas Akhir Perancangan Alat Penggulung Benang di UMKM Sumber Sandang membutuhkan pengambilan data dengan instrumen kuesioner. Responden dari kuesioner ini adalah operator penggulangan benang pada UMKM Sumber Sandang, untuk itu saya:

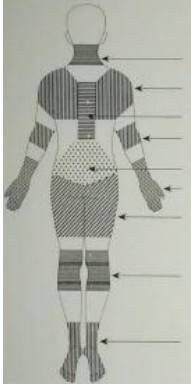
Nama : Hemawan Adihusodo  
 NIM : 14 06 07773  
 Program Studi : Teknik Industri  
 Fakultas : Teknologi Industri  
 Universitas : Universitas Alma Jaya Yogyakarta

Membutuhkan bantuan saudara/saudari dalam pengisian kuesioner yang terlampir pada halaman berikutnya guna mengetahui keluhan nyeri yang dialami bagian tubuh operator penggulangan benang. Atas perhatian dan bantuan saudara/saudari saya ucapkan terimakasih.

Nama Responden : Sutrinem  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Usia : 54 TH  
 Tinggi Badan : 160  
 Berat Badan : 60  
 Lama bekerja di Sumber Sandang : BTH

**Bagian B. Isian**  
 Mohon berikan informasi tentang masalah apapun (seperti sakit, nyeri, atau tidak nyaman) yang Anda rasakan pada bagian tubuh seperti ditunjukkan pada area yang diarsir pada diagram berikut.

Silakan beri tanda centang (✓) pada salah satu kotak untuk setiap pertanyaan berikut.



Bagian Tubuh	Apakah dalam 12 bulan terakhir Anda pernah memiliki masalah (sakit, nyeri, tidak nyaman) pada bagian tubuh ini?	Seberapa sering dalam 12 bulan terakhir, apakah Anda kesulitan dalam melakukan aktivitas normal karena masalah tersebut pada bagian tubuh ini?	Apakah dalam 7 hari terakhir Anda pernah memiliki masalah (sakit, nyeri, tidak nyaman) pada bagian tubuh ini?
LEHER	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya
BAHU	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bahu kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bahu kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bahu kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bahu kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri
PUNGGUNG ATAS	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya
SIKU	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua siku kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua siku kanan dan kiri
PUNGGUNG BAWAH	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya
PERGELANGAN TANGAN	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri
BOKONG/PAHA	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bokong/paha kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bokong/paha kanan dan kiri
LUTUT	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua lutut kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua lutut kanan dan kiri
PERGELANGAN KAKI	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan kaki kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan kaki kanan dan kiri



## Lampiran 2: Kuesioner *Nordic Body Map* Setelah Perbaikan

**Kuesioner Keluhan *Musculoskeletal***

Pelaksanaan Tugas Akhir Perancangan Alat Penggulung Benang di UMKM Sumber Sandang membutuhkan pengambilan data dengan instrumen kuesioner. Responden dari kuesioner ini adalah operator penggulangan benang pada UMKM Sumber Sandang, untuk itu saya:

Nama : Hernawan Adihusodo  
 NIM : 14 06 07773  
 Program Studi : Teknik Industri  
 Fakultas : Teknologi Industri  
 Universitas : Universitas Alma Jaya Yogyakarta

Membutuhkan bantuan saudara/saudari dalam pengisian kuesioner yang terlampir pada halaman berikutnya guna mengetahui keluhan nyeri yang dialami bagian tubuh operator penggulangan benang setelah menggunakan alat penggulangan benang elektris. Atas perhatian dan bantuan saudara/saudari saya ucapkan terimakasih.

Nama Responden : SUP

**Bagian B. Isian**  
 Mohon berikan informasi tentang masalah apapun (seperti sakit, nyeri, atau tidak nyaman) yang Anda rasakan pada bagian tubuh seperti ditunjukkan pada area yang diarsir pada diagram berikut.

Silakan beri tanda centang (✓) pada salah satu kotak untuk setiap pertanyaan berikut.

Bagian Tubuh	Apakah dalam 12 bulan terakhir Anda pernah merasa masalah (sakit, nyeri, tidak nyaman) pada bagian tubuh ini?	Selama 12 bulan terakhir, apakah Anda mengalami dalam menjalankan aktivitas normal karena masalah tersebut pada bagian tubuh ini?	Apakah dalam 7 hari terakhir Anda pernah memiliki masalah (sakit, nyeri, tidak nyaman) pada bagian tubuh ini?
LEHER	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya
BAHU	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bahu kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bahu kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bahu kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bahu kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri
PUNGGUNG ATAS	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya
SIKU	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada siku kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada siku kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua siku kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua siku kanan dan kiri
PUNGGUNG BAWAH	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya
PERGELANGAN TANGAN	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri
BOKONG/PAHA	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bokong/paha kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bokong/paha kanan dan kiri
LUTUT	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada lutut kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada lutut kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua lutut kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua lutut kanan dan kiri
PERGELANGAN KAKI	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kanan <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan kaki kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan kaki kanan dan kiri

## Lanjutan Lampiran 2: Kuesioner *Nordic Body Map* Setelah Perbaikan

**Kuesioner Keluhan *Musculoskeletal***

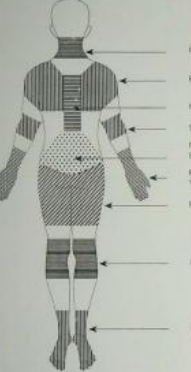
Pelaksanaan Tugas Akhir Perancangan Alat Penggulung Benang di UMKM Sumber Sandang membutuhkan pengambilan data dengan instrumen kuesioner. Responden dari kuesioner ini adalah operator penggulangan benang pada UMKM Sumber Sandang, untuk itu saya:

Nama : Hernawan Adihusodo  
 NIM : 14 06 07773  
 Program Studi : Teknik Industri  
 Fakultas : Teknologi Industri  
 Universitas : Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Membutuhkan bantuan saudara/saudari dalam pengisian kuesioner yang terlampir pada halaman berikutnya guna mengetahui keluhan nyeri yang dialami bagian tubuh operator penggulangan benang setelah menggunakan alat penggulangan benang elektrik. Atas perhatian dan bantuan saudara/saudari saya ucapkan terimakasih.

Nama Responden : Juminten

**Bagian B. Isian**  
 Mohon berikan informasi tentang masalah apapun (seperti sakit, nyeri, atau tidak nyaman) yang Anda rasakan pada bagian tubuh seperti ditunjukkan pada area yang diarsir pada diagram berikut.  
 Silakan beri tanda centang (✓) pada salah satu kotak untuk setiap pertanyaan berikut.



Bagian Tubuh	Apakah dalam 12 bulan terakhir Anda pernah mengalami masalah (sakit, nyeri, tidak nyaman) pada bagian tubuh ini?	Selama 12 bulan terakhir apakah Anda terhalang dalam menjalankan aktivitas normal karena masalah tersebut pada bagian tubuh ini?	Apakah dalam 7 hari terakhir Anda pernah memiliki masalah (sakit, nyeri, tidak nyaman) pada bagian tubuh ini?
LEHER	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya
BAHU	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada bahu kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bahu kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bahu kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bahu kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri
PUNGGUNG ATAS	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya
SIKU	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua siku kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua siku kanan dan kiri
PUNGGUNG BAWAH	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya
PERGELANGAN TANGAN	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri
BOKONG/PAHA	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bokong/paha kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bokong/paha kanan dan kiri
LUTUT	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input checked="" type="checkbox"/> Ya, pada lutut kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua lutut kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua lutut kanan dan kiri
PERGELANGAN KAKI	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan kaki kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan kaki kanan dan kiri

## Lanjutan Lampiran 2: Kuesioner *Nordic Body Map* Setelah Perbaikan

**Kuesioner Keluhan Musculoskeletal**

Pelaksanaan Tugas Akhir Perancangan Alat Penggulung Benang di UMKM Sumber Sandang membutuhkan pengambilan data dengan instrumen kuesioner. Responden dari kuesioner ini adalah operator penggulungan benang pada UMKM Sumber Sandang, untuk itu saya:

Nama : Hernawan Adihusodo  
 NIM : 14 06 07773  
 Program Studi : Teknik Industri  
 Fakultas : Teknologi Industri  
 Universitas : Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Membutuhkan bantuan saudara/saudari dalam pengisian kuesioner yang terlampir pada halaman berikutnya guna mengetahui keluhan nyeri yang dialami bagian tubuh operator penggulungan benang setelah menggunakan alat penggulung benang elektris. Atas perhatian dan bantuan saudara/saudari saya ucapkan terimakasih.

Nama Responden : SURIP PRIO

**Bagian B. Isian**  
 Mohon berikan informasi tentang masalah apapun (seperti sakit, nyeri, atau tidak nyaman) yang Anda rasakan pada bagian tubuh seperti ditunjukkan pada area yang diarsir pada diagram berikut.

Silakan beri tanda centang (✓) pada salah satu kotak untuk setiap pertanyaan berikut.

Bagian Tubuh	Apakah dalam 12 bulan terakhir Anda pernah memiliki masalah (sakit, nyeri, tidak nyaman) pada bagian tubuh ini?	Selama 12 bulan terakhir, apakah Anda mengalami masalah (sakit, nyeri, tidak nyaman) karena masalah tersebut pada bagian tubuh ini?	Apakah dalam 7 hari terakhir Anda pernah memiliki masalah (sakit, nyeri, tidak nyaman) pada bagian tubuh ini?
LEHER	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya
BAHU	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bahu kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bahu kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bahu kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bahu kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri
PUNGGUNG ATAS	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya
SIKU	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua siku kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua siku kanan dan kiri
PUNGGUNG BAWAH	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya
PERGELANGAN TANGAN	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri
BOKONG/PAHA	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bokong/paha kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bokong/paha kanan dan kiri
LUTUT	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua lutut kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua lutut kanan dan kiri
PERGELANGAN KAKI	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan kaki kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan kaki kanan dan kiri

## Lanjutan Lampiran 2: Kuesioner *Nordic Body Map* Setelah Perbaikan

**Kuesioner Keluhan Musculoskeletal**

Pelaksanaan Tugas Akhir Perancangan Alat Penggulung Benang di UMKM Sumber Sandang membutuhkan pengambilan data dengan instrumen kuesioner. Responden dari kuesioner ini adalah operator penggulungan benang pada UMKM Sumber Sandang, untuk itu saya:

Nama : Hernawan Adhuhodo  
 NIM : 14 06 07773  
 Program Studi : Teknik Industri  
 Fakultas : Teknologi Industri  
 Universitas : Universitas Alma Jaya Yogyakarta

Membutuhkan bantuan saudara/saudari dalam pengisian kuesioner yang terlampir pada halaman berikutnya guna mengetahui keluhan nyeri yang dialami bagian tubuh operator penggulungan benang setelah menggunakan alat penggulung benang elektrik. Atas perhatian dan bantuan saudara/saudari saya ucapkan terimakasih.

Nama Responden : *Sutrinem*

**Bagian B. Isian**  
 Mohon berikan informasi tentang masalah apapun (seperti sakit, nyeri, atau tidak nyaman) yang Anda rasakan pada bagian tubuh seperti ditunjukkan pada area yang diarsir pada diagram berikut.

*Silakan beri tanda centang (✓) pada salah satu kotak untuk setiap pertanyaan berikut.*

Bagian Tubuh	Apakah dalam 12 bulan terakhir Anda pernah menemui masalah (sakit, nyeri, atau tidak nyaman) pada bagian tubuh ini?	Selama 12 bulan terakhir, apakah Anda mengalami situasi memperburuk aktivitas normal karena masalah tersebut pada bagian tubuh ini?	Apakah dalam 7 hari terakhir Anda pernah menemui masalah (sakit, nyeri, atau tidak nyaman) pada bagian tubuh ini?
Leher	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya
Bahu	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bahu kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bahu kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bahu kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bahu kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bahu kanan dan kiri
Punggung Atas	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya
Siku	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua siku kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada siku kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua siku kanan dan kiri
Punggung Bawah	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya
PERGELANGAN TANGAN	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan tangan kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan tangan kanan dan kiri
BOKONG/PAHA	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bokong/paha kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada bokong/paha kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua bokong/paha kanan dan kiri
LUTUT	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua lutut kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada lutut kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua lutut kanan dan kiri
PERGELANGAN KAKI	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan kaki kanan dan kiri	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kanan <input type="checkbox"/> Ya, pada pergelangan kaki kiri <input type="checkbox"/> Ya, pada kedua pergelangan kaki kanan dan kiri

### Lampiran 3: Kuesioner Perancangan Alat

**Kuesioner Perancangan Alat**

**A. Pengantar Penelitian**

Pelaksanaan Tugas Akhir Perancangan Alat Penggulung Benang Elektris di UMKM Sumber Sandang membutuhkan pengambilan data dengan instrumen kuesioner. Responden dari kuesioner ini adalah operator penggulangan benang pada UMKM Sumber Sandang, untuk itu saya:

Nama : Hermawan Adihusodo  
NIM : 14 06 07773  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknologi Industri  
Universitas : Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Membutuhkan bantuan saudara/saudari dalam pengisian kuesioner yang terlampir pada halaman kedua. Tujuan dari penelitian ini melakukan perancangan alat penggulang benang untuk mengurangi keluhan *musculoskeletal* dan waktu proses. Data yang saudara/saudari berikan hanya untuk keperluan penelitian. Atas perhatian dan bantuan saudara/saudari saya ucapkan terimakasih.

**B. Identitas Responden**

Mohon kesediaan saudara/saudari untuk mengisi identitas diri pada bagian yang telah disediakan.

Nama Responden : Sump I .....

**D. Kuesioner Data Atribut Perancangan**

No	Atribut	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Aman				✓	
2	Nyaman					✓
3	Mudah digunakan				✓	
4	Hasil gulungan benang rata					✓
5	Hasil gulungan benang tidak kendur					✓
6	Alat tidak mudah bergeser					✓
7	Awet					✓
8	Waktu proses penggulangan benang cepat					✓

**Keterangan**

1 : Sangat Tidak Penting  
2 : Tidak Penting  
3 : Cukup Penting  
4 : Penting  
5 : Sangat Penting



### Lanjutan Lampiran 3: Kuesioner Perancangan Alat

**Kuesioner Perancangan Alat**

**A. Pengantar Penelitian**

Pelaksanaan Tugas Akhir Perancangan Alat Penggulung Benang Elektris di UMKM Sumber Sandang membutuhkan pengambilan data dengan instrumen kuesioner. Responden dari kuesioner ini adalah operator penggulangan benang pada UMKM Sumber Sandang, untuk itu saya:

Nama : Hernawan Adihusodo  
NIM : 14 06 07773  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknologi Industri  
Universitas : Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Membutuhkan bantuan saudara/saudari dalam pengisian kuesioner yang terlampir pada halaman kedua. Tujuan dari penelitian ini melakukan perancangan alat penggulangan benang untuk mengurangi keluhan *musculoskeletal* dan waktu proses. Data yang saudara/saudari berikan hanya untuk keperluan penelitian. Atas perhatian dan bantuan saudara/saudari saya ucapkan terimakasih.

**B. Identitas Responden**

Mohon kesediaan saudara/saudari untuk mengisi identitas diri pada bagian yang telah disediakan.

Nama Responden jumin.teen

**D. Kuesioner Data Atribut Perancangan**

No	Atribut	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Aman					✓
2	Nyaman					✓
3	Mudah digunakan					✓
4	Hasil gulungan benang rata					✓
5	Hasil gulungan benang tidak kendur					✓
6	Alat tidak mudah bergeser				✓	
7	Awet				✓	
8	Waktu proses penggulangan benang cepat					✓

**Keterangan**

1 : Sangat Tidak Penting  
2 : Tidak Penting  
3 : Cukup Penting  
4 : Penting  
5 : Sangat Penting

## Lanjutan Lampiran 3: Kuesioner Perancangan Alat

**Kuesioner Perancangan Alat**

**A. Pengantar Penelitian**

Pelaksanaan Tugas Akhir Perancangan Alat Penggulung Benang Elektris di UMKM Sumber Sandang membutuhkan pengambilan data dengan instrumen kuesioner. Responden dari kuesioner ini adalah operator penggulungan benang pada UMKM Sumber Sandang, untuk itu saya:

Nama : Hernawan Adihusodo  
NIM : 14 06 07773  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknologi Industri  
Universitas : Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Membutuhkan bantuan saudara/saudari dalam pengisian kuesioner yang terlampir pada halaman kedua. Tujuan dari penelitian ini melakukan perancangan alat penggulung benang untuk mengurangi keluhan *musculoskeletal* dan waktu proses. Data yang saudara/saudari berikan hanya untuk keperluan penelitian. Atas perhatian dan bantuan saudara/saudari saya ucapkan terimakasih.

**B. Identitas Responden**

Mohon kesediaan saudara/saudari untuk mengisi identitas diri pada bagian yang telah disediakan.

Nama Responden : ..... *Suherjo* .....

**D. Kuesioner Data Atribut Perancangan**

No	Atribut	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Aman				✓	
2	Nyaman				✓	
3	Mudah digunakan					✓
4	Hasil gulungan benang rata					✓
5	Hasil gulungan benang tidak kendur					✓
6	Alat tidak mudah bergeser				✓	
7	Awet				✓	
8	Waktu proses penggulungan benang cepat				✓	

**Keterangan**

1 : Sangat Tidak Penting  
2 : Tidak Penting  
3 : Cukup Penting  
4 : Penting  
5 : Sangat Penting

## Lanjutan Lampiran 3: Kuesioner Perancangan Alat

**Kuesioner Perancangan Alat**

**A. Pengantar Penelitian**

Pelaksanaan Tugas Akhir Perancangan Alat Penggulung Benang Elektris di UMKM Sumber Sandang membutuhkan pengambilan data dengan instrumen kuesioner. Responden dari kuesioner ini adalah operator penggulangan benang pada UMKM Sumber Sandang, untuk itu saya:

Nama : Hemawan Adihusodo

NIM : 14 06 07773

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknologi Industri

Universitas : Universitas Alma Jaya Yogyakarta

Membutuhkan bantuan saudara/saudari dalam pengisian kuesioner yang terlampir pada halaman kedua. Tujuan dari penelitian ini melakukan perancangan alat penggulang benang untuk mengurangi keluhan *musculoskeletal* dan waktu proses. Data yang saudara/saudari berikan hanya untuk keperluan penelitian. Atas perhatian dan bantuan saudara/saudari saya ucapkan terimakasih.

**B. Identitas Responden**

Mohon kesediaan saudara/saudari untuk mengisi identitas diri pada bagian yang telah disediakan.

Nama Responden : *Sutrinem*

**D. Kuesioner Data Atribut Perancangan**

No	Atribut	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Aman					✓
2	Nyaman				✓	
3	Mudah digunakan				✓	
4	Hasil gulungan benang rata					✓
5	Hasil gulungan benang tidak kendur					✓
6	Alat tidak mudah bergeser					✓
7	Awet					✓
8	Waktu proses penggulangan benang cepat					✓

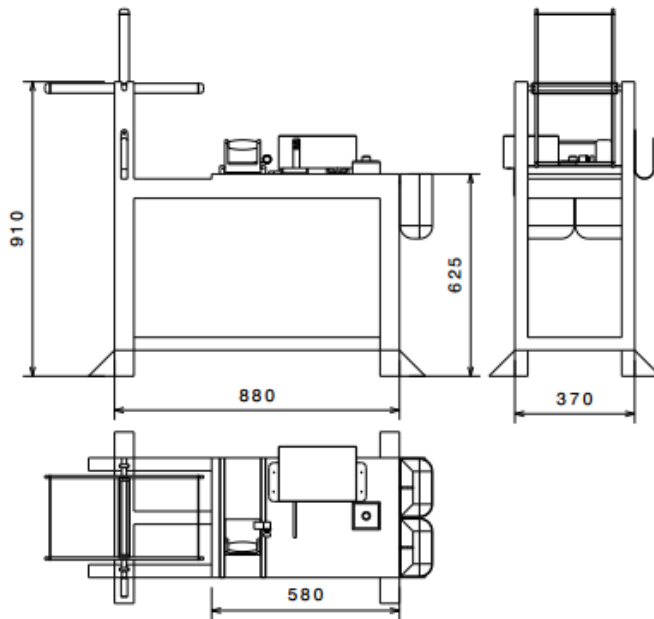
**Keterangan**

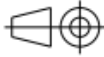
1 : Sangat Tidak Penting  
 2 : Tidak Penting  
 3 : Cukup Penting  
 4 : Penting  
 5 : Sangat Penting





Lampiran 5: Proyeksi 2D Alat Penggulung Benang Elektris



		UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA			
		DRAWING TITLE			
DRAWN BY <b>Hernawan</b>		DATE 5/14/2019		<b>Alat Penggulung Benang Elektris</b>	
CHECKED BY <b>Hernawan</b>		DATE 5/14/2019		SIZE <b>A4</b>	DRAWING NUMBER <b>00-00</b>
DESIGNED BY <b>Hernawan</b>		DATE 5/14/2019		SCALE 1:15	UNIT mm
				SHEET 1/18	REV 1

Lampiran 6: Hasil Uji Plagiasi Turnitin

