

**Perancangan Alat Bantu *Assembly* Blangkon Dengan
Mempertimbangkan Resiko Cedera Gangguan Otot Rangka**

**Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata Satu (S1)
Dan Menempuh Gelar Sarjana Teknik Industri**



Diajukan Oleh:

Aan Tri Wibowo

11660017

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2015

SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan bimbingan, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa Tugas Akhir:

Nama : Aan Tri Wibowo

NIM : 11660017

Judul Tugas Akhir : Perancangan Alat *Assembly* Blangkon Dengan

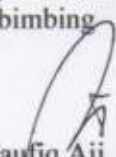
Mempertimbangkan Risiko Cedera Gangguan Otot Rangka

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Teknik Industri.

Dengan ini kami berharap agar Tugas Akhir yang bersangkutan dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 27 November 2015
Pembimbing



Taufiq Aji, S.T., M.T.
NIP. 19800715 200604 1 002



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3912/2015


Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Perancangan Alat Assembly Blangkon dengan Mempertimbangkan Resiko Cedera Gangguan Otot Rangka

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Aan Tri Wibowo
NIM : 11660017
Telah dimunaqasyahkan pada : 11 Desember 2015
Nilai Munaqasyah : A

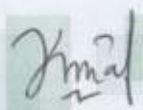
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :


Ketua Sidang


Taufiq Aji, M.T
NIP.19800715 200604 1 002

Penguji I

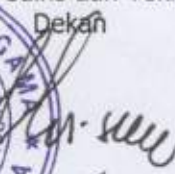

Dwi Agustina Kurniawati, S.T, M.Eng
NIP.19790806 200604 2 001

Penguji II


Siti Husna AINU Syukri, M.T
NIP.19761127 200604 2 001

Yogyakarta, 16 Desember 2015
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan




Dr. Walzer Said Nahdi, M.Si
NIP. 19550427 198403 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aan Tri Wibowo

NIM : 11660017

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul: **“Perancangan Alat *Assembly* Blangkon Dengan Mempertimbangkan Risiko Cedera Gangguan Otot Rangka”** Adalah asli dari penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain, kecuali bagian tertentu yang penyusun ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penyusun.

Yogyakarta, 27 November 2015

Yang menyatakan



Aan Tri Wibowo
NIM. 11660017

PERSEMBAHAN

Seluruh proses perkuliahan ini termasuk skripsi yang menjadi bagian sekelumit kecil dari kehidupan tentang kuliah, saya berikan kepada:

Pertama. Kepada Allah SWT yang masih memberikan kenikmatan sehat dan hidup hingga sekarang.

Kedua. Ayah dan ibu yang tak henti hentinya memberikan dukungan secara materil maupun non materil terhadap anaknya ini.

Ketiga. Kakakku yang senantiasa menyisihkan uangnya untuk membayar setiap semester, mungkin saya akan membalasmu nanti pastinya lebih kejam pembalasanku.

Keempat. Teman-teman seperjuanganku (AUTIZT '11) kalian adalah sumber ilmu, sumber inspirasiku terima kasih telah berkenan menerimaku selama di perkuliahan ini. Terima kasih.

Kelima. Cinta dan Harapan

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah S.W.T atas limpahan rahmat, taufiq serta hidayahnya sehingga Tugas Akhir dengan judul **“Perancangan Alat *Assembly* Blangkon Dengan Mempertimbangkan Risiko Cedera Gangguan Otot Rangka”** penulis dapat menyelesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa terselesainya Tugas Akhir ini bukan merupakan hasil dari penulis seorang melainkan berkat dukungan dan do'a dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Maizer Said Nahdi, M.si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Kifayah Amar, ST., M.Sc., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Taufiq Aji, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing serta memberi masukan bagi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Widarjat selaku pemilik dari IKM blangkon yang telah memberikan kesempatan untuk saya berkarya di perusahaannya hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Ayah dan Ibu yang tidak henti-hentinya memberikan motivasi, nasehat, kasih sayang, dan do'a untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

6. Teman-teman Teknik Industri AUTIZT yang memberikan semua yang saya butuhkan dan semuanya teman Teknik Industri yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
7. Dan semua pihak yang telah ikut membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapatkan berkah dari Allah S.W.T dan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan. Penulis mohon maaf apabila masih banyak kekurangan dalam menyusun Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 27 November 2015

Penulis

Aan Tri Wibowo
NIM. 11660017

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terdahulu	7
2.2. Elemen Gerakan <i>Therbligh</i>	9

2.3. Analisa Gerakan Kerja Dengan <i>Video Recorder</i>	15
2.4. Peta Kerja Guna Menganalisis Proses Kerja	16
2.5. Anthropometri dan Aplikasinya Dalam Perancangan	
Fasilitas Kerja	18
2.6. <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	21
2.6.1. Definisi <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	21
2.6.2. Jenis-jenis <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	23
2.6.3. Faktor Risiko <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	28
2.7. Jenis Bentuk Postur Tubuh	35
2.7.1. Postur Netral	35
2.7.2. Postur Janggal.....	35
2.8. <i>Quick Exposure Check</i> (QEC)	42
2.9. Blangkon	43
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Obyek Penelitian	47
3.2. Jenis Data	47
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	48
3.4. Metode Pengolahan Data	49
3.5. Kerangka Alir.....	51
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pembuatan Blangkon	53
4.1.1. Bagian Blangkon	53
4.1.2. Alat dan Bahan Proses Produksi.....	56

4.1.3. Sistem Kerja Fungsional Klebut.....	60
4.1.4. Aktifitas Pekerja	63
4.1.5. Proses Produksi	63
4.2. Analisa Pengamatan <i>Motion Study</i> Pada Proses Produksi	65
4.3. <i>Quick Exposure Check</i>	75
4.3.1. Perhitungan Nilai <i>Quick Exposure Check</i>	75
4.3.2. Hasil Rekapitulasi Data Kuesioner.....	76
4.4. Pendekatan MSDs untuk Kebutuhan Rancangan Alat <i>Assembly</i>	79
4.4.1. Postur Janggal.....	79
4.4.2. Gejala <i>Postural Stress</i> Pada Operator	84
4.5. Kebutuhan Rancangan	85
4.5.1. Hasil Penilaian Sistem Kerja	85
4.5.2. Hasil Penilaian Tubuh Tidak Ideal	87
4.5.3. Hasil Penilaian Interaksi Operator Terhadap Alat.....	87
4.5.4. Hasil Perhitungan Ukuran Alat Melalui Data Dimensi	
Tubuh Anthropometri.....	88
4.5.4.1. Perhitungan	88
4.5.5. Ilustrasi Perbandingan Gambar Aktual dengan Gambar	
Usulan	91
4.6. Hasil Rancangan Alat <i>Assembly</i> Blangkon.....	93
4.6.1. Spesifikasi Teknis.....	93
4.6.2. Detail Desain	94
4.6.2.1. <i>Solid Model</i>	94

4.6.2.2. Fungsi dan Struktur/Bagian Alat	96
4.6.2.3. Cara Kerja Alat	101
4.7. Penelitian Lanjutan	102
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	104
5.2. Saran	105
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	8
Tabel 2.2. Keterangan pengambilan ukuran dimensi anggota tubuh.....	20
Tabel 3.1 Gambaran perusahaan	47
Tabel 4.1. pengamatan aktual <i>motion study</i>	65
Tabel 4.2 exposure score level	75
Tabel 4.2 exposure score level	76
Tabel 4.3. <i>Action Level QEC</i>	76
Tabel 4.4 Data Rekapitulasi Pengamat	76
Tabel 4.5 Data Rekapitulasi Operator	76
Tabel 4.6 Lembar Skor QEC.....	77
Tabel 4.7 Rekapitulasi Exposure Score	78
Tabel 4.8 Elemen Kerja.....	86
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan <i>Percentile 50</i>	91
Tabel 4.10 Perbandingan gambar aktual dengan gambar usulan postur tubuh.....	92
Tabel 4.11 Perbandingan gambar aktual dengan gambar usulan interaksi operator terhadap alat.....	92
Tabel 4.12 Ukuran Spesifikasi Teknis	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Data Anthropometri untuk perancangan produk.....	20
Gambar 2.2 Postur Janggal pada Punggung.....	29
Gambar 2.3 Postur Janggal pada Bahu	30
Gambar 2.4 Postur Janggal pada Leher.....	30
Gambar 2.5 contoh blangkon gaya Sala.....	44
Gambar 2.6 contoh blangkon gaya Yogya.....	45
Gambar 4.1 Tampak gambar kunciung.....	54
Gambar 4.2 Tampak jengger.....	54
Gambar 4.3 Tampak wiron	54
Gambar 4.4 Tampak Kepet	55
Gambar 4.5 Tampak koncer.....	55
Gambar 4.6 Tampak mondolan.....	56
Gambar 4.7 Gambar sketsa klebut	56
Gambar 4.8 Gambar klebut.....	57
Gambar 4.9 Alat Bantu Tang	57
Gambar 4.10 Alat Bantu Gunting	58
Gambar 4.11 Alat Bantu Sikat	58
Gambar 4.12 Alat Bantu Paku	59
Gambar 4.13 Alat Bantu Sendok	59
Gambar 4.14 Tampak Alat Bantu Martil	60
Gambar 4.15 Gambar Sketsa Klebut.....	61
Gambar 4.16 Diagram Fungsional Klebut	61

Gambar 4.17 Aktifitas Pekerja pada Stasiun Produksi	63
Gambar 4.18 Peta Proses Produksi	64
Gambar 4.19 Proses Pemasangan Furing	67
Gambar 4.20 Penjahitan Tangan	68
Gambar 4.21 Proses Aplikasi Lem dengan Sikat.....	68
Gambar 4.22 Proses Aplikasi Koran	69
Gambar 4.23 Proses Aplikasi Kain Batik Atas	69
Gambar 4.24 Proses Pemakuan.....	70
Gambar 4.25 Proses Pengguntingan Sisa Kain	71
Gambar 4.26 Proses Aplikasi Kain Batik Depan	71
Gambar 4.27 Persiapan Kertas Karton.....	72
Gambar 4.28 Proses Aplikasi Karton.....	72
Gambar 4.29 Proses Aplikasi Kain Batik Segitiga	73
Gambar 4.30 Proses Penghalusan	74
Gambar 4.31 Gambar Aktual Operator Bagian Punggung	80
Gambar 4.32 Gambar Aktual Operator pada Punggung	81
Gambar 4.33 Gambar Aktual Bagian Bahu	82
Gambar 4.34 Gambar Aktual Bagian leher	83
Gambar 4.35 Gambar Aktual Bagian Pergelangan Kaki	84
Gambar 4.36 Bentuk Solid Model Rancangan.....	94
Gambar 4.37 Bentuk Kursi Operator	95
Gambar 4.38 Bentuk Alat Bantu Assembly.....	95
Gambar 4.39 Struktur Utama	96

Gambar 4.40 Tampak alat dengan sudut putar (a) dan pembentuk sudut (b) ...	97
Gambar 4.41 Bentuk Solid Kursi pada software solid work.....	98
Gambar 4.42 Bentuk Laci pada software solid work	99
Gambar 4.42 Bentuk Alat Assembly pada software solid work	100
Gambar 4.43 Peta penggunaan alat.....	101



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Peta Tangan Kanan Kiri

Lampiran 2 Bank Data Anthropometri

Lampiran 3 Kuesioner Pengamat

Lampiran 4 Kuesioner Operator

Lampiran 5 Perhitungan Dimensi Anthropometri



Perancangan Alat Bantu *Assembly* Blangkon Dengan Mempertimbangkan Resiko Cedera Gangguan Otot Rangka

Aan Tri Wibowo

11660017

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRAK

Antropometri secara luas digunakan untuk pertimbangan ergonomis dalam suatu perancangan (desain) produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Aspek-aspek ergonomi dalam suatu proses rancang bangun fasilitas merupakan faktor yang penting dalam menunjang peningkatan produksi. Kenyamanan otot dalam melakukan sesuatu tergantung dari kesesuaian alat yang digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat alat yang cocok bagi operator produksi blangkon dengan pertimbangan risiko cedera gangguan otot rangka. Dari hasil penilaian terdapat beberapa dimensi tubuh yang beresiko terjadi cedera antara lain: bagian persendian kaki, alas duduk, leher, tangan dan bagian punggung. Untuk penilaian terhadap *exposure level* yang terjadi didapatkan hasil sebesar 40,13% dimana nilai tersebut diperlukan penelitian lebih lanjut. Hal itu menjadi modal yang kuat untuk dapat merancang alat yang memiliki fungsi meminimalisir risiko cedera pada operator. Maka dari perhitungan antropometri didapatkan hasil ukuran alat yaitu tinggi kursi 93cm, lebar samping 42cm, dan 44,5cm untuk panjang serta untuk alat *assembly* memiliki ukuran tinggi 25cm, lebar samping 9cm dan panjang 26cm.

Kata kunci : musculoskeletal disorders, quick exposure check, antropometri

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Blangkon adalah kelengkapan pakaian adat Jawa. Sebelum blangkon berwujud kupluk yang awalnya berasal dari Iket (udeng), semacam tutup kepala yang berupa selembar kain berwarna hitam berbentuk bujur sangkar dan dilipat menjadi segitiga kemudian diikatkan di kepala. Untuk memakai Iket pun dibutuhkan keterampilan khusus. Namun dalam perkembangannya, Iket dibentuk menjadi sebuah blangkon yaitu semacam topi sehingga lebih mudah dalam penggunaannya.

Pembuatan blangkon dimulai dari mencetak kain hitam penutup kepala ke dalam cetakan blangkon yang terbuat dari kayu atau klebut. Setelah menempel, kain hitam tersebut kemudian diolesi lem dan ditemeli kertas koran. Setelah selesai, kain hitam yang sudah tercetak ditemeli dengan kain batik dan dibentuk sesuai jenis blangkon yang diinginkan. Selanjutnya, klebut dijemur di bawah sinar matahari, sampai kering sebelum akhirnya dijahit di bagian-bagian tertentu.

Produksi blangkon pada umumnya merupakan industri kecil hingga menengah secara padat karya. Teknologi yang digunakan cenderung sederhana dan menggunakan peralatan manual dimana tingkat kesulitan dalam pembuatan produk ini membutuhkan ketelitian dan ketekunan sangat tinggi. Pengrajin kian hari terus berkurang karena ketersediaan operator melakukan pembuatan blangkon.

Seiring dengan berkurangnya pengrajin blangkon dan permintaan pasar yang besar menyebabkan menurunnya produktifitas produk yang dihasilkan. Dibekali alat tradisional dan merakit blangkon dengan posisi duduk bersila selama berjam-jam, hal tersebut menimbulkan ketidaknyamanan kepada operator untuk bekerja pada bidang ini. Banyaknya part dan sistem pemasangan yang rumit menjadi salah satu kendala. Untuk proses pembuatan produk blangkon membutuhkan waktu yang cukup lama. Kondisi tersebut menimbulkan kelelahan pada operator saat membuat blangkon. Menurut Pheasant (1986) Jika seseorang beraktifitas dengan postur yang tidak seimbang (dinamis) dan berlangsung dalam jangka waktu yang lama maka mengakibatkan stressor pada otot yang berakibat tubuh mengalami gangguan yang disebut dengan *postural stress*. Stres ini disebabkan oleh keterbatasan tubuh manusia untuk melawan beban jangka waktu lama yang akhirnya dapat menyebabkan kelelahan otot, perasaan tidak tenang, gelisah, nyeri dan untuk menghilangkan ini diperlukan istirahat yang cukup.

Untuk mengetahui faktor resiko yang ditimbulkan dari gejala *postural stress* dapat melihat dari beberapa aspek yaitu karakteristik pekerjaan (*task characteristic*), karakteristik objek (*material/object characteristic*), lingkungan kerja (*workplace characteristic*), dan faktor individu. Menurut Straker (2000) Salah satu penyebab utama gangguan otot rangka adalah postur janggal (*awkward posture*). Postur janggal adalah posisi tubuh yang menyimpang secara signifikan terhadap posisi normal saat melakukan pekerjaan. Bekerja dengan posisi janggal meningkatkan jumlah energi yang dibutuhkan untuk bekerja. Posisi janggal menyebabkan kondisi dimana

perpindahan tenaga dari otot ke jaringan rangka tidak efisien sehingga mudah menimbulkan lelah. Termasuk kedalam postur janggal adalah pengulangan atau waktu lama dalam posisi menggapai, berputar (*twisting*), memiringkan badan, berlutut, jongkok, memegang dalam kondisi statis, dan menjepit dengan tangan. Postur ini melibatkan beberapa area tubuh seperti bahu, punggung dan lutut, karena bagian inilah yang paling sering mengalami cedera.

Menurut Stanton (2004) *Quick Exposure Checklist* (QEC) merupakan suatu metode untuk penilaian terhadap risiko kerja yang berhubungan dengan gangguan otot di tempat kerja. Metode ini menilai gangguan risiko yang terjadi pada bagian belakang punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher. QEC membantu untuk mencegah terjadinya MSDs seperti gerak *repetitive*, gaya tekan, postur yang salah, dan durasi kerja. Penilaian pada QEC dilakukan pada tubuh statis (*body static*) dan kerja dinamis (*dynamic task*). Untuk memperkirakan tingkat risiko dari postur tubuh dengan melibatkan unsur pengulangan gerakan, tenaga/beban dan lama tugas untuk area tubuh yang berbeda.

Dari beberapa hal tersebut maka dalam tugas akhir ini akan merancang sebuah alat bantu *assembly* blangkon. Alat ini nantinya bertujuan agar menciptakan kondisi kerja yang efektif, nyaman, aman, efisien, dan juga meminimasi risiko cedera pada operator. Agar tujuan tersebut dapat tercapai maka beberapa kaidah Ergonomi seperti yang telah tertulis diatas akan digunakan untuk proses penilaian. Nantinya hasil akhir ukuran dari alat ini mengacu dari Anthropometri. Dengan adanya metode Anthropometri

diharapkan dapat membuat ukuran pasti mengenai alat ini dikarenakan salah satu faktor pembatas kinerja tenaga kerja adalah tiadanya keserasian ukuran, bentuk sarana dan prasarana kerja terhadap tenaga kerja. Guna mengatasi keadaan tersebut diperlukan data antropometri sebagai acuan dasar desain sarana dan prasarana kerja. Bagi seorang ahli ergonomi, antropometri merupakan salah satu perangkat untuk mendapatkan hasil akhir berupa hubungan yang harmonis antara manusia dan peralatan kerja.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana menilai postur janggal pada operator berdasarkan pendekatan resiko cedera gangguan otot rangka (*Musculoskeletal disorders*) dengan bantuan metode *Quick Exposure Check*?
2. Bagaimana menentukan rancangan alat bantu *assembly* blangkon secara nyaman, aman, efektif dan efisien berdasarkan informasi gerakan kerja serta dengan dimensi tubuh antropometri pada operator?"

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan tidak terjadi pembahasan yang terlalu luas, maka ditetapkan batasan penelitian sebagai :

1. Penelitian hanya dilakukan pada stasiun proses produksi.
2. Kaidah Ergonomi yang digunakan untuk menganalisa penelitian ini adalah *Quick Exposure Check* (QEC), *Musculoskeletal Disorders* (MSD's), dan Anthropometri

3. Merancang alat bantu *assembly* blangkon menggunakan dimensi tubuh anthropometri.
4. Tidak menguji alat bantu pada operator.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini antara lain:

1. Mengidentifikasi gerakan kerja produksi blangkon
2. Merancang konsep alat bantu *assembly* blangkon.
3. Memberikan alat bantu kerja produksi blangkon berdasarkan analisis gerakan kerja.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pihak-pihak terkait. Adapun manfaat yang diharapkan antara lain :

1. Dapat mengetahui sistem produksi pembuatan blangkon serta memberikan kontribusi perbaikan kerja dalam perusahaan.
2. Memberikan sumbangsih yang nyata terhadap perusahaan dengan penerapan keilmuan Teknik Industri.
3. Meningkatkan produktifitas kerja dan mempermudah operator dalam melakukan pembuatan blangkon dengan alat bantu.
4. Menjalinkan hubungan industrial masyarakat dengan jurusan Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

1.6. Sistematika Penulisan

Rancangan sistematika penulisan secara keseluruhan pada penelitian ini terdiri dari 5 bab, uraian masing-masing bab adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori-teori dari berbagai sumber tertulis maupun tidak tertulis yang digunakan sebagai landasan dalam melakukan penelitian dan penentuan topik permasalahan. Sumber teori bisa didapatkan dari buku, internet, maupun narasumber yang terkait dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang objek dan lokasi penelitian, populasi dan sampel penelitian, Jenis data dan sumber data, teknik pengumpulan data, dan metode analisis data.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Berisi data-data yang diperoleh dalam pelaksanaan survei lapangan dan sekaligus uraian pembahasan untuk menjawab tujuan penelitian ini. Hasil analisa ini selanjutnya dibahas secara rinci untuk memudahkan penarikan kesimpulan hasil penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi hasil analisa dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan juga disertai dengan rekomendasi yang ditujukan untuk peneliti selanjutnya atau untuk penerapan hasil penelitian di lapangan.

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut

1. Analisis *motion study* memperlihatkan beberapa elemen kerja tidak efektif. Seperti : penjahitan Tangan, pengguntingan kain batik atas, dan persiapan Kertas Karton.
2. Berdasarkan analisis pengukuran postur tubuh tidak ideal menghasilkan beberapa dimensi tubuh yang beresiko terjadi cedera antara lain: bagian persendian kaki, alas duduk, leher, tangan dan bagian punggung.
3. Berdasarkan hasil data pengukuran dimensi tubuh antropometri, didapatkan hasil ukuran untuk pembuatan alat bantu untuk *assembly* blangkon.

Kursi		Alat Bantu	
Tinggi	: 93cm	Tinggi	: 25cm
Lebar samping	: 42cm	Lebar samping	: 9cm
Lebar Depan	: 44,5cm	Lebar Depan	: 26cm

4. Penelitian ini menghasilkan 2 macam alat bantu yaitu alat bantu *assembly* dan kursi dengan tambahan laci untuk menyimpan alat pendukung produksi.

5.2. Saran

Saran dari penulis dalam perancangan alat *assembly* blangkon adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan stasiun baru untuk menampung gerakan yang telah dieliminasi agar proses produksi dapat dipercepat.
2. Diperlukan pengujian alat secara teknis agar nantinya dapat memberikan perbaikan pada alat perancangan ini.
3. Dikarenakan perancangan alat *assembly* hanya fokus terhadap risiko terjadinya cedera gangguan otot rangka maka perlu penelitian lebih lanjut mengenai kinerja mekanika dari alat dan pemilihan bahan yang tentunya nanti akan memberikan performansi yang bagus saat digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. *Blangkon*. Diakses tanggal 16 September 2015 dari <http://njowo.wikia.com/wiki/Blangkon.html>.
- American Dental Association. 2004. *An Introduction to Ergonomics: Risk Factors, MSDs, Approaches and Intervention*.
- Bjorndal Sorensen K, Godballe C, Ostergaard B, Krogdahl A. 2002. *Adult extra card iacrhabdomyoma: light and immunohistochemical studies of two cases in the parapharyngeal space*. Head Neck.
- Buyse, D.J., Reynolds, C.F., Monk, T.H., Berman, S.Riihimaki, Kupfer, D.J. 1989. The Pittsburgh Sleep Quality Index: A New Instrument for Psychiatric Practice and Research. Elsevier Psychiatry Research. 28: 193-213.
- Bridger, R.S 1995. *Introduction to Ergonomics*. McGraw-Hill, Singapore
Departemen Tenaga Kerja. Training Manual Kesehatan Kerja Bidang Kesehatan Kerja.
- CCOHS. 2005. *Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs)*. Canada. <http://www.ccohs.ca/oshanswers/diseases/rmirsi.html>.
- Cutchbush, K.2014. *Trigger Finger*. Diakses tanggal 16 September 2015 dari <http://kennethcutbush.com/hands-elbows/hands/hand-injuries/trigger-finger>.
- David, G., Woods, V., Li, G., dan Buckle, P. 2008. *The development of the Quick Exposure Check (QEC) for assessing exposure to risk factors for*

work related musculoskeletal disorders. Journal Applied Ergonomics 39:57-69.

E. Bird, Jr, Frank and L. Germain . 2005. *Kepemimpinan Pengendalian dan Kerugian Praktis*, Edisi ke-3. Terjemahaan oleh W. Abdullah. Jakarta: PT. Denvegraha.

Grandjean, E. 1993. *Fitting the task to the man*, A Textbook of Occupational Ergonomics. 4thEd. London:Taylor & Francis

Hummantech Inc. 1995. *Hummantech Applied Ergonomics Training Manual : Prepared for procter&Gambler Inc. 2nd edition*. Berkeley Vale, Australia.

Idyan, Zamna, 2006. *Hubungan Lama Duduk Saat Perkuliahan Dengan Keluhan "Low Back Pain"*, (<http://www.inna-ppni.or.id>, diakses tanggal 14 September 2015).

International Labour Organization (ILO). 1998. *Pedoman Praktis Ergonomik: Petunjuk yang Mudah Diterapkan dalam Meningkatkan Keselamatan dan Kondisi Kerja*. Terjemahan Dewan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional. Jakarta.

Kroemer , K.H.E dan Granden, E. 1997. *Fitting The Task to The Humman : A text book of Occupational Ergonomics*. London.

Kumar, Shrawan. 1999. *Biomechanic in Ergonomic*. UK: Taylor and Francis.

Li, G., dan Buckle, P. 2005. *Quick Exposure Checklist (QEC) for the Assessment of Workplace Risks for Work Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs)*. Journal CRC Press LLC 6: 6-9.

Murther, R. 1973. *Systematic Layout Planning*. Boston : Cahners Books.

- Nurmianto. Eko. 2003. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya: Guna Widya*. Jakarta
- Pheasant, Stephen. 1999. *Bodyspace : Second Edition*, Great Britain : TJ International Ltd. Padstow Cornwall.
- Pulat, B. M. 1992, 1997. *Fundamental of Industrial Ergonomics*, USA: Hall International, Englewood Clift, New Jersey.
- Rahayu, S. 2004. *Analisis Risiko Ergonomi pada Pekerjaan Perawat Terhadap Kemungkinan Timbulnya Musculoskeletal Disorders Akibat Postur Janggal di Unit ICU*, Rumah Sakit Umum Serang, Banten, tahun 2004. Diakses 16 September 2015 dari <http://www.digilib.ui.edu/opac/themes>.
- Stanton, N.A., Hedge .A., Brookhuis. K., Salas. E., Hendrick. H.W. 2005. *Handbook of Human Factors and Ergonomic Methods*. CRC Press, USA.
- Straker, L. M. 2000. *An Overview of Manual Handling Injury Statistic in Western Australia*. Perth: International Ergonomics Association, Curtin University Technology.
- Sutalaksana. 1982. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung : Departemen Teknik Industri Institut Teknologi Bandung.
- Tarwaka. 2004. *Ergonomi untuk Kesehatan, Keselamatan dan Produktivitas*. Edisi I, Cetakan I. Surakarta : UNIBA Press.
- Tim Asisten Praktikum APK dan Ergonomi. (2013). *Modul Praktikum Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi*. Yogyakarta: Laboratorium Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.

Wignjosoebroto, S. 1993, 2008. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu, Teknik Analisa untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Guna Widya, Surabaya



Lampiran 1

Peta Tangan Kanan Kiri



		PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN								
		Operasi : <i>Assembly</i> Blangkon Dipetakan Oleh : Aan Tri Wibowo								
Nomer	Tangan Kiri	Jarak	Waktu mulai Video (detik)	Waktu(Detik)		Jarak	Tangan Kanan	Nomer OPC	Nama operasi	Keterangan
				Kiri	kanan					
1	Memegang	-	0.00	3	3	-	Memegang			Memasukkan kepala blangkon pada klebut
2	Melepas	-	0.04	1	1	-	Memegang			
3	Memegang untuk memakai	-	0.05	23	23	-	Memegang			Penjahitan kain pada kepala blangkon
4	Membawa	50cm	0.28	5	5	-	Memegang			Memotong benang
5	Melepas	50cm	0.33	1	1	-	memegang			
6	Memeriksa		0.34	1	1	-	memeriksa			
7	Memegang untuk memakai	50cm	0.35	16	16	-	memegang			Proses pengeliman kepala bag 1
8	Melepas		0.51	1	1	50cm	Menjangkau			Pengambilan kertas lapisan kepala blangkon 1

9	Memegang	-	0.52	1	1	-	Memegang			
10	Pengarahan	-	0.52	1	1	-	Pengarahan			Penempelan kertas pada kepala bag 1
11	Memegang untuk memakai	50cm	0.53	6	6	-	Memegang			Proses pengeliman kepala bag 2
12	Melepas		0.59	2	2	50cm	Menjangkau			Pengambilan kertas lapisan kepala 2
13	Pengarahan		1.01	1	1		Pengarahan			Penempelan kertas bag 2
14	Memegang untuk memakai	50cm	1.02	8	8	-	Memegang			Pengeliman kepala bag 3
15	Melepas		1.10	1	1	50cm	Menjangkau			Pengambilan kertas 3
16	Pengarahan		1.11	1	1		Pengarahan			
17	Memegang untuk memakai	50cm	1.12	7	7		memegang			Pengeliman kepala bag 4
18	Melepas		1.19	22		50cm	Menjangkau			Pengambilan kertas 4
19	Pengarahan		1.21	1	1		Pengarahan			
20	Memegang untuk memakai	50cm	1.22	8	8		Memegang			Pengeliman kepala bag 5
21	Melepas		1.30	14	14	50cm	Menjangkau			Pengambilan kertas 5(pemotongan kertas)
22	Pengarahan		1.44	2	2		Pengarahan			
23	Memegang untuk memakai	50cm	1.46	8	8		Memegang			Pengeliman kepala bag 6

24	Melepas		1.54	1	1		Melepas			
25	Menjangkau	50cm	1.55	11	11		Menjangkau			Proses pengguntingan kain penutup
26	Melepas		2.06	3	3		Membawa			
27	Pengarahan		2.09	2	2		Pengarahan			Pengarahan kain pada kepala blangkon
28	Menjangkau	50cm	2.11	1	1		Memegang			Pemasangan paku pada klebut 1
29	Menjangkau		2.12	4	4		Memegang			
30	Melepas		2.16	1	1		Memegang			
31	Pengarahan		2.17	4	4		Pengarahan			
32	Menjangkau	50cm	2.21	3	3		Memegang			Pemasangan paku pada klebut 2
33	Melepas		2.24	3	3		Memegang			
34	Pengarahan		2.27	9	9		Pengarahan			
35	Menjangkau	50cm	2.36	3	3	-	Memegang			Pemasangan paku pada klebut 3
36	Melepas		2.39	1	1		Memegang			
37	Memegang untuk memakai	50cm	2.40	5	5		Memegang			Pengeliman kain pada kepala blangkon 1
38	Melepas		2.45	1	1		Memegang			
39	Pengarahan		2.46	2	2		Pengarahan			
40	Menjangkau	50cm	2.48	7	7		Memegang			Pemasangan paku pada klebut 4

41	Melepas		2.55	1	1		Memegang			
42	Menjangkau	50cm	2.56	3	3		Memegang			Pemasangan paku pada klebut 5
43	Melepas		2.59	1	1		Memegang			
44	Menjangkau	50cm	3.00	4	4		Memegang			Penggantungan kain untuk penyesuaian
45	Melepas		3.04	1	1		Memegang			
46	Memegang untuk memakai		3.05	9	9		Memegang			Pengeliman kain pada blangkon 2
47	Memegang		3.14	5	5	50cm	Menjangkau			Mengambil kain pelapis 1 dan memasang pada klebut
48	Menjangkau	50cm	3.19	4	4		Memegang			Mengambil paku dan tang untuk pemasangan kain pelapis 1.
49	Memegang untuk memakai		3.23	2	2		Memegang			Pemasangan paku pada kain
50	Pengarahan		3.25	6	6		Pengarahan			Melipat kain pelapis 1 untuk dapat posisi yang bagus.
51	Menjangkau	50cm	3.31	3	3		Memegang			Proses pengeliman kain pelapis 1
52	Pengarahan		3.34	3	3		Pengarahan			Pelipatan kain pelapis untuk dapat posisi yang bagus

53	Menjangkau	50cm	3.37	1	1		Memegang			Pengambilan paku dan tang
54	Memegang untuk memakai		3.38	3	3		Memegang			Pemasangan paku pada kain
55	Melepas		3.41	2	2	50cm	Menjangkau			Pengambilan kain pelapis 2
56	Pengarahan		3.43	4	4		Pengarahan			Pengarahan kain pelapis 2
57	Menjangkau	50cm	3.47	3	3		Memegang			Pengambilan paku
58	Memegang untuk memakai		3.50	2	2		Memegang			Pemasangan paku pada kain pelapis 2
59	Menjangkau	50cm	3.52	6	6		Memegang			Pemberian lem pada kain pelapis 2
60	Lepas rakit		3.58				Memegang			Pencabutan paku karena salah posisi
61	Pengarahan		4.01	7	7		Pengarahan			Pengarahan kain pelapis 2 pada lem
62	Menjangkau	50cm	4.08	3	3		Memegang			Pemberian lem pada kain pelapis 2
63	Pengarahan		4.11	5	5		Pengarahan			Pengarahan kain pelapis 2 pada lem
64	Menjangkau	50cm	4.16	1	1		Memegang			Pengambilan paku dan tang
65	Memegang untuk memakai		4.17	5	5		Memegang			Pemasangan paku pada kain pelapis 2
66	Menjangkau	50cm	4.22	1	1		Memegang			Pengambilan lem
67	Memegang untuk memakai		4.23	6	6		Memegang			Pemberian lem pada kain pelapis 2

68	Mencari		4.29	2	2		Mencari			Mencari kertas karton
69	Memegang		4.31	3	3	50cm	Menjangkau			Mengambil kertas karton
70	Menjangkau		4.34	1	1		Memegang			Mengambil gunting
71	Memegang untuk memakai		4.35	5	5		Memegang			Menggunting kertas karton sesuai pola 1
72	Pengarahan		4.40	3	3		Pengarahan			Pengarahan kertas karton
73	Menjangkau	50cm	4.43	1	1		Memegang			Pengambilan lem
74	Memegang untuk memakai		4.44	16	16		Memegang			Pemberian lem pada kertas dan kain pelapis
75	Memegang		5.00	1	1		Menjangkau			Mengambil kain pelapis 3
76	Memegang untuk memakai		5.01	20	20		Memegang			Menggunting kain pelapis 3 sesuai pola
77	Pengarahan		5.21	7	7		Pengarahan			Pengarahan kain pelapis 3 pada blangkon
78	Menjangkau		5.28	2	2		Memegang			Pengambilan paku dan tang
79	Memegang untuk memakai		5.30	5	5		Memegang			Pemasangan paku pada kain pelapis 3
80	Menjangkau	50cm	5.35	3	3		Memegang			Pengambilan lem

81	Memegang untuk memakai		5.38	3	3		Memegang			Pemberian lem pada kain
82	Pengarahan		5.41	5	5		Pengarahan			Pengarahan kain pada lem
83	Menjangkau		5.46	1	1		Memegang			Pemasangan paku pada kain
84	Menjangkau		5.47	2	2		Memegang			Pengambilan lem
85	Memegang untuk memakai		5.49	5	5		Memegang			Pemberian lem
86	Memegang		5.54	2	2	50cm	Menjangkau			Pengambilan kertas karton 2
87	Pengarahan		5.56	2	2		Pengarahan			Mengarahkan kertas pada posisi
88	Menjangkau		5.58	1	1		Memegang			Pengambilan lem
89	Memegang untuk memakai		5.59	4	4		Memegang			Pemberian lem pada kertas karton 2
90	Pengarahan		6.03	8	8		Pengarahan			Pengarahan kain pada lem
91	Memegang		6.11	2	2		Menjangkau			Pengambilan kain
92	Pengarahan		6.13	9	9		Pengarahan			Pengarahan kain
93	Menjangkau		6.22	1	1		Memegang			Pengambilan paku dan tang
94	Memegang untuk memakai		6.23	9	9		Memegang			Pemasangan paku pada kain
95	Menjangkau		6.32	2	2		Memegang			Pengambilan lem
96	Memegang untuk memakai		6.34	6	6		Memegang			Pemberian lem pada kain
97	Pengarahan		6.40	4	4		Pengarahan			Pengarahan kain

										pada lem
98	Menjangkau		6.44	1	1		Memegang			Pengambilan paku dan tang
99	Memegang untuk memakai		6.45	4	4		Memegang			Pemasangan paku pada kain
100	Menjangkau		6.49	1	1		Memegang			Pengambilan gunting
101	Memegang untuk memakai		6.50	5	5		Memegang			Pemotongan kain pada klebut yang tidak sesuai pola
102	Menjangkau		6.55	1	1		Memegang			Mengambil lem
103	Memegang untuk memakai		6.56	18	18		Memegang			Pemberian lem pada blangkon bagian belakang
104	Memegang		7.14	3	3		Mencari			Mencari kertas karton
105	Memegang untuk memakai		7.17	18	18		Memegang			Pemberian lem pada kertas
106	Pengarahan		7.35	7	7		Pengarahan			Pengarahan kertas pada blangkon bagian belakang
107	Memegang untuk memakai		7.42	3	3		Memegang			Pengguntingan kain sesuai pola
108	Pengarahan		7.45	5	5		Pengarahan			Mengarahkan kain potongan pada blangkon
109	Memegang untuk memakai		7.50	4	4		Memegang			Pemberian lem

110	Pengarahan		7.54	2	2		Pengarahan			Pengarahan mondol blangkon
111	Memegang untuk memakai		7.56	10	10		Memegang			Pemberian lem dan pengaturan ulang paku pada blangkon
112	Pengarahan		8.14	23	23		Pengarahan			Pengarahan lipatan blangkon memakai bantalan sendok
113	Menjangkau	50cm	8.37	1	1		Memegang			Pengambilan tang
114	Memegang untuk memakai		8.38	4	4		Memegang			Pencabutan paku yang ada di klebut
115	Mencari		8.42	3	3		Mencari			Mencari kertas kardus
116	Pengarahan		8.45	3	3		Pengarahan			Melipat kertas kardus
117	Menjangkau	50cm	8.48	1	1		Memegang			Mengambil gunting
118	Memegang untuk memakai		8.49	5	5		Memegang			Menggunting kertas kardus sesuai pola
119	Pengarahan		8.54	5	5		Pengarahan			Pelipatan kertas kardus
120	Memegang untuk memakai		8.59	4	4		Memegang			Pengguntingan kertas kardus sesuai pola
121	Pengarahan		9.03	6	6		Pengarahan			Pengarahan kertas 1 kardus pada bagian belakang blangkon
122	Pengarahan		9.09	3	3		Pengarahan			Pengarahan kertas kardus bag.2

123	Menjangkau		9.12	1	1		Memegang			Pengambilan gunting
124	Memegang untuk memakai		9.13	5	5		Memegang			Pengguntingan kertas kardus bag.2
125	Pengarahan		9.18	5	5		Pengarahan			Mengarahkan kertas kardus bag 2
126	Menjangkau		9.23	2	2		Memegang			Mengambil lem
127	Memegang untuk memakai		9.25	4	4		Memegang			Pemberian lem pada bagian belakang blangkon
128	Memegang		9.29	1	1		Menjangkau			Mengambil kain penutup
129	Pengarahan		9.30	13	13		Pengarahan			Pengarahan kain pada blangkon
130	Menjangkau		9.43	1	1		Memegang			Pengambilan gunting
131	Memegang untuk memakai		9.44	2	2		Memegang			Pengguntingan kain sesuai pola
132	Pengarahan		9.46	54	54		Pengarahan			Finishing, pengarahan lipatan seluruh bagian
133			10.40							



Lampiran 2

Bank Data Anthropometri

No	Nama	sks	tdn	Tsp	tpo
1	Fandi Ahmad	49	138,5	47,5	42
2	Fakhri Fadlan	53	101	46	42
3	Bambang Hartoyo	51	98,5	48	58
4	Galih Tri Nugroho	51,2	85,6	43	41
5	Ika Rachmawati	51,7	84,5	44,5	44,5
6	Luthfina Aryani	49,3	83,2	46,8	44,5
7	Rizki Adhi Gunawan	57	91	47,5	43
8	Farouk Basyarahil	50	86	51	44,7
9	Hendita Sulistyawan	55	96,5	46	40
10	Ferry Arif Mustofa	47,3	90	43,5	43
11	Hari Pramantyoko	45,5	119	47	42
12	Akbar Cahyo Binabar	50,5	94	45,2	44,5
13	Hendry Adi W	42,5	94	45	44,5
14	Nur Fitra Apryan	48	99,5	46	41
15	Fredi Indra P	47,5	94	46,2	43,2
16	Fuad Yudha S	48,5	129	44,5	44,8
17	Gunawa tri nugroho	54,5	97,5	26,5	44
18	Tri Apri Yudianto	47	107,1	41,2	41,9
19	Arya Sidhi Pramana	47	86	47,5	43,5
20	Edo Octarian Marris	51,7	95	47	41
21	Zulfi Arahman	49,3	89,2	43,7	39

22	Nurul Luklu	47	87,8	45	41
23	Hanayuki	51,7	87,5	46	43,2
24	Octaviana P	49,3	100	46,2	44,8
25	Syarif Hidayatulloh	57	90	47,5	42,9
26	Heri Santoso	47	87,8	44,5	39
27	Zaki Judeg Siovani	49	87,5	46,8	44,2
28	Brian W	52,2	100	44	42,2
29	Noviana Dwi Harsiwi	47	87,8	44,5	39
30	Cahyo Atmawan	49	84	47	44
31	Adrian Arif	49,5	96	49	43,3
32	Amalia Ramadana M	49,3	100	46,2	44,8
33	Diyah Ratna W	57	90	47,5	42,9
34	Ade Sbastian	48,7	95,1	44,2	42,7
35	Rustam	46,8	79,11	44	40
36	Haris Nur Hanif	53	87,9	42,9	38,3
37	Riswanto	45,1	82,2	50,7	41
38	Indro Prakoso	45	90	48	39,3
39	Aan Nurdiyanto	54	62	49	41
40	Risaldy Bagus Pramudya	48	87	47	42
41	Zuda A Sitompul	50	92	54	43
42	Nur Wahid Sulhan	33,7	86,5	52,5	44,4
43	Ganang Aditya P	36	88,6	53	43

No	Nama	pp	lp	lsd	jtd
1	Fandi Ahmad	45,9	37,8	47,5	75,5
2	Fakhri Fadlan	47	36	46	85
3	Bambang Hartoyo	49	37,9	48	77
4	Galih Tri Nugroho	46,8	36	43	79,5
5	Ika Rachmawati	49	35,3	45,2	81,5
6	Luthfina Aryani	47,5	32,5	45	75
7	Rizki Adhi Gunawan	49,5	35,2	47,5	75,5
8	Farouk Basyarahil	53,2	36,6	51	89,5
9	Hendita Sulistyawan	49,7	36,6	46	77
10	Ferry Arif Mustofa	44	41	43,5	75
11	Hari Pramantyoko	43	42	47	77
12	Akbar Cahyo Binabar	49	35,3	45,2	77
13	Hendry Adi W	47,5	32,5	45	83,5
14	Nur Fitra Apryan	44,1	26	46	81,5
15	Fredi Indra P	47	41,3	46,2	75
16	Fuad Yudha S	43,7	33,6	44,5	82,5
17	Gunawa tri nugroho	45	33,4	26,5	75
18	Tri Apri Yudianto	45	36,6	41,2	79,5
19	Arya Sidhi Pramana	46,3	38	47,5	90
20	Edo Octarian Marris	50,5	36,2	47	73
21	Zulfi Arahman	36,6	36	43,7	80,5

22	Nurul Luklu	44,1	36,6	41,2	75
23	Hanayuki	47	38	47,5	79,5
24	Octaviana P	43,7	36,2	47	90
25	Syarif Hidayatulloh	52,3	32	47,5	84
26	Heri Santoso	52	35	44,5	76,5
27	Zaki Judeg Siovani	49,5	32	46,8	84,5
28	Brian W	46,6	35,6	44,5	81
29	Noviana Dwi Harsiwi	52	35	44,5	76,5
30	Cahyo Atmawan	50	43,8	47	74
31	Adrian Arif	49,8	40	49	82,5
32	Amalia Ramadana M	43,7	36,2	47	90
33	Diyah Ratna W	52,3	32	47,5	84
34	Ade Sbastian	43,6	32,8	44,2	81,5
35	Rustam	44,3	36,1	44	76
36	Haris Nur Hanif	50	32,6	42,9	80
37	Riswanto	39,5	30,2	36	79,5
38	Indro Prakoso	34	25	26	80,5
39	Aan Nurdiyanto	42	32	42	69
40	Risaldy Bagus Pramudya	43	33	45	82
41	Zuda A Sitompul	43,5	30	39	88,9
42	Nur Wahid Sulhan	41	29,2	43,2	87,6
43	Ganang Aditya P	56	30,5	44	78



Lampiran 3

Kuesioner Pengamat

Kuesioner Pengamat

Nama Pekerja :

Tanggal Pengamatan :

Punggung

A. Ketika melakukan pekerjaan, apakah punggung (pilih situasi terburuk)

A1. Hampir netral

A2. Agak memutar atau membungkuk

B. Pilih satu dari 2 pilihan

Pekerjaan :

Untuk pekerjaan dengan duduk atau berdiri secara statis. Apakah punggung berada dalam posisi statis dalam waktu yang lama?

B1. Tidak

B2. Ya

Atau

Untuk pekerjaan mengangkat, mendorong/menarik. Apakah pergerakan pada punggung...

B3. Jarang (sekitar 3 kali/menit atau kurang)?

B4. Sering (Sekitar 8 Kali/menit)?

B5. Sangat sering (Sekitar 12 kali/menit atau lebih)?

Bahu/Lengan

C. Ketika pekerjaan dilakukan, apakah tangan (pilih situasi terburuk)

C1. Berada disekitar pinggang atau lebih rendah?

C2. Berada Disekitar dada

C3. Berada disekitar bahu atau lebih tinggi?

D. Apakah Pergerakan bahu/lengan

D1. Jarang (sebentar – sebentar)

D2. Sering (Pergerakan biasa berhenti sesaat/istirahat)

D3. Sangat sering (pergerakan yang hampir kontinyu)?

Pergelangan tangan/Tangan

E. Apakah pekerjaan dilakukan dengan (pilih situasi terburuk)

E1. Pergelangan tangan hamper lurus?

E2. Pergelangan tangan yang tertekuk?

F. Apakah gerakan pekerjaan diulang?

F1. 10 kali/menit atau kurang?

F2. 11 hingga 20 kali/menit?

F3. Lebih dari 20 kali/menit?

Leher

G. Ketika melakukan pekerjaan, apakah leher/kepala tertekuk atau berputar?

G1. Tidak

G2. Ya, Terkadang

G3 Ya, Secara terus – menerus



Lampiran 4

Kuesioner Operator

Kuesioner Operator

Nama Pekerja :

Tanggal Pengamatan :

- H. Apakah berat maksimum yang diangkat secara manual oleh anda pada pekerjaan ini?
H1. Ringan (sekitar 5 Kg atau kurang)
H2. Cukup berat (hingga 10kg)
H3. Berat (11 hingga 20kg)
H4. Sangat berat (lebih dari 20kg)
- I. Berapa lama rata – rata anda untuk menyesuaikan pekerjaan dalam sehari?
I1. Kurang dari 2 jam
I2. 2 hingga 4 jam
I3. Lebih dari 4 jam
- J. Ketika melakukan pekerjaan ini, berapa tingkat kekuatan yang digunakan oleh satu tangan?
J1. Rendah (kurang dari 1 kg)
J2. Sedang (1 hingga 4 Kg)
J3. Tinggi (lebih dari 4kg)
- K. Apakah Penglihatan ini memerlukan penglihatan yang ...
K1. Rendah (Hampir tidak memerlukan untuk melihat secara detail)
K2. Tinggi (Memerlukan untuk melihat secara detail)
- L. Ketika bekerja apakah anda menggunakan kendaraan sepeda/motor/mobil selama...
L1. Kurang dari 1 jam/hari atau tidak pernah?
L2. Antara 1 hingga 4 jam/hari?
L3. Lebih dari 4 jam per hari?
- M. Ketika bekerja apakah anda menggunakan alat yang menghasilkan getaran selama...
M1. Kurang dari 1 jam/hari atau tidak pernah?
M2. Antara 1 hingga 4 jam/hari?
M3. Lebih dari 4 jam per hari?
- N. Apakah anda mengalami kesulitan pada pekerjaan ini?
N1. Tidak pernah
N2. Terkadang
N3. Sering
- O. Pada umumnya, bagaimana anda menjalani pekerjaan ini?
O1. Sama sekali tidak stress
O2. Cukup Stress
O3. Stress
O4. Sangat stress



Lampiran 5

Perhitungan Dimensi Anthropometri

1. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dengan menggunakan rumusan :

$$\text{BKA} = \bar{x} + k\uparrow$$

$$\text{BKB} = \bar{x} - k\uparrow$$

Dengan \bar{x} = nilai data rata-rata

$$k = 2$$

\uparrow = Standar deviasi

$$\uparrow = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

Di mana \bar{x} adalah rata-rata data pengamatan. Tingkat kepercayaan 95% sehingga $k=2$ dan tingkat ketelitian 5% ($s=0,05$). Rata – rata (\bar{x}) dan tandar deviasi (σ) dihitung dengan bantuan *software* Microsoft Excel.

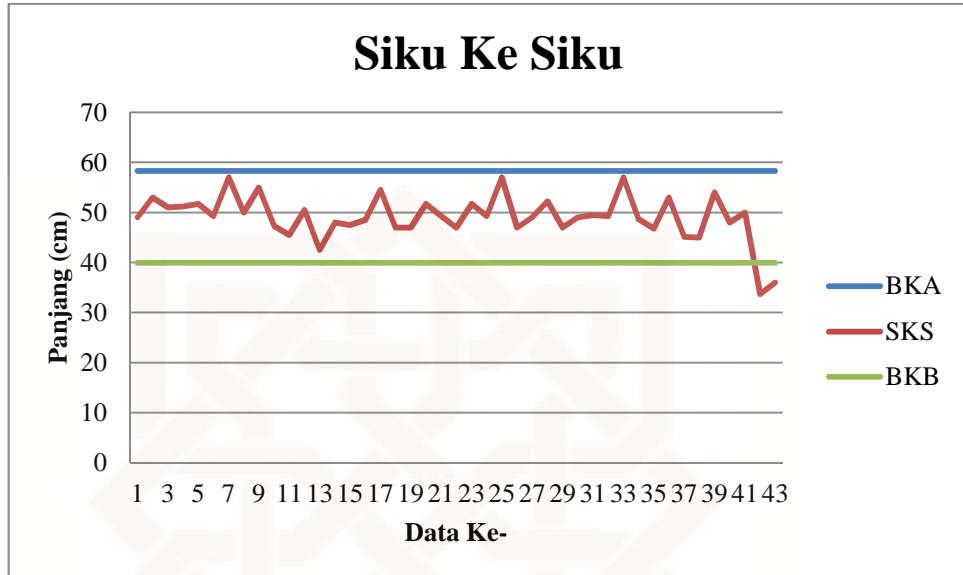
Tabel Hasil Perhitungan (\bar{x}) dan (\uparrow)

Keterangan	rata –rata (cm)	\uparrow
Siku ke siku (SKS)	49,818	4,797
Tinggi Duduk Normal (Tdn)	94,091	12,705
Tinggi Sandaran Punggung (Tsp)	47,250	2,863
Tinggi Popliteal (Tpo)	42,227	3,828
Pantat popliteal (PP)	46,578	4,925
Lebar pinggul (Lp)	34,388	4,667
Lebar sandaran punggung (lsd)	44,285	5,321
Jangkauan Tangan Kedepan (Jtd)	78,937	5,680

a. Siku ke siku (SKS)

$$BKA = 49,818 + 2(4,797) = 58,274$$

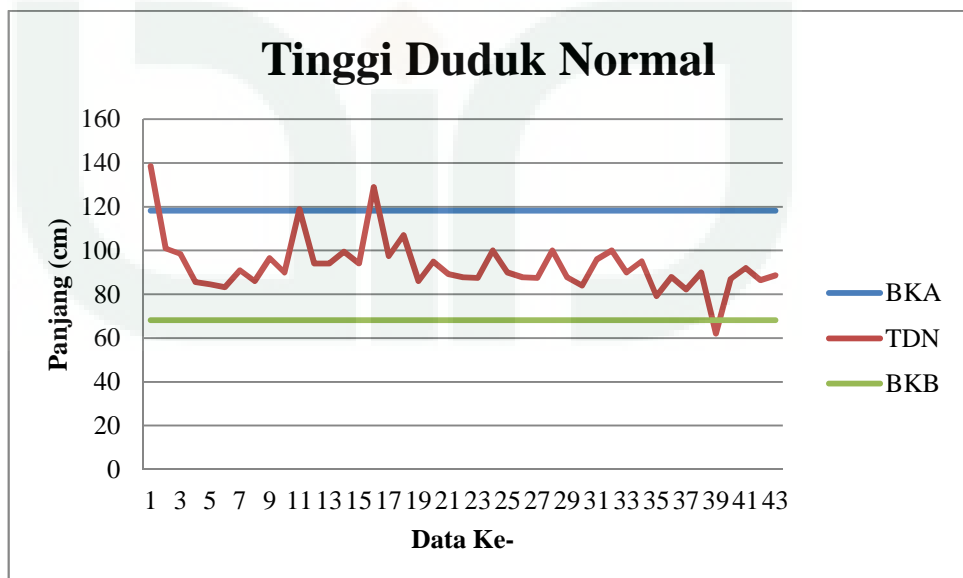
$$BKB = 49,818 - 2(4,797) = 39,948$$



b. Tinggi Duduk Normal

$$BKA = 94,091 + 2(12,705) = 118,2$$

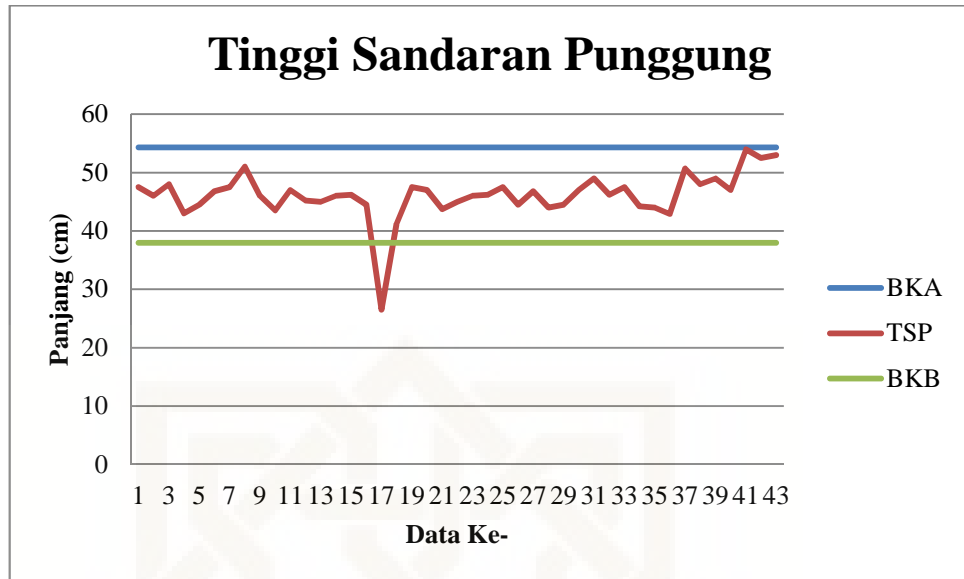
$$BKB = 94,091 - 2(12,705) = 68,2$$



c. Tinggi Sandaran Punggung

$$BKA = 47,25 + 2(2,863) = 54,287$$

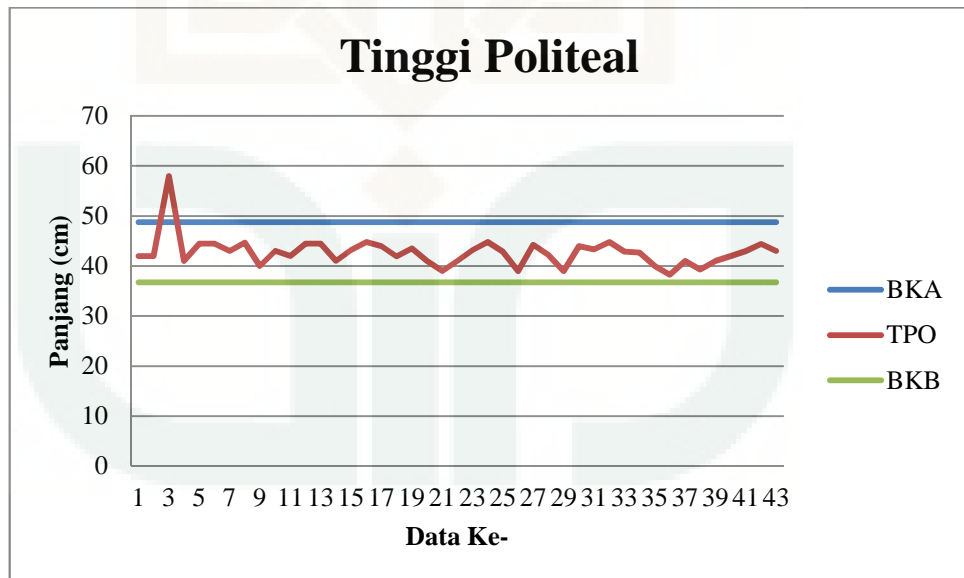
$$\text{BKB} = 47,25 - 2(2,863) = 37,949$$



d. Tinggi Popliteal

$$\text{BKA} = 42,227 + 2(3,828) = 48,773$$

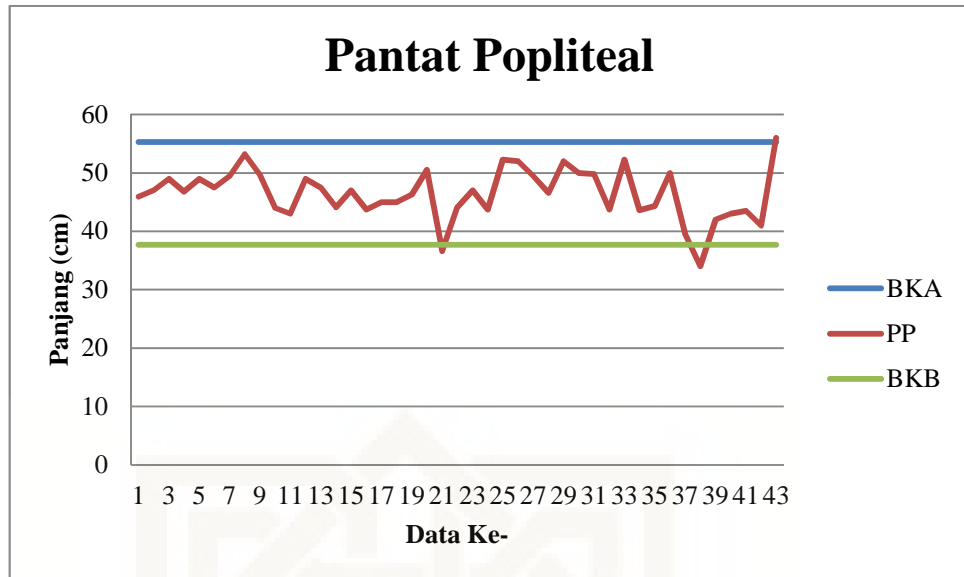
$$\text{BKB} = 42,227 - 2(3,828) = 36,72$$



e. Pantat Popliteal

$$\text{BKA} = 46,578 + 2(4,925) = 55,28$$

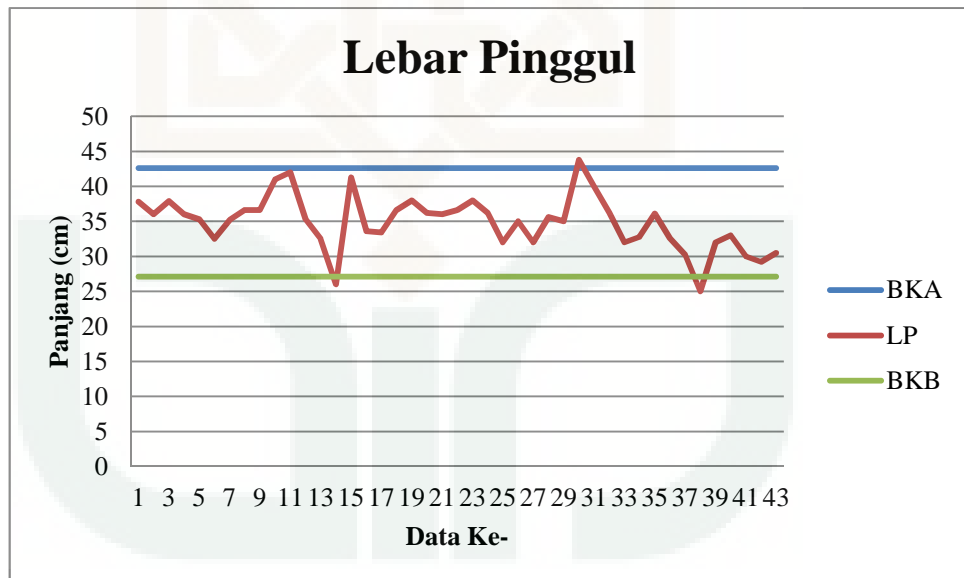
$$\text{BKB} = 46,578 - 2(4,925) = 37,7$$



f. Lebar Pinggul

$$BKA = 34,388 + 2(4,667) = 42,624$$

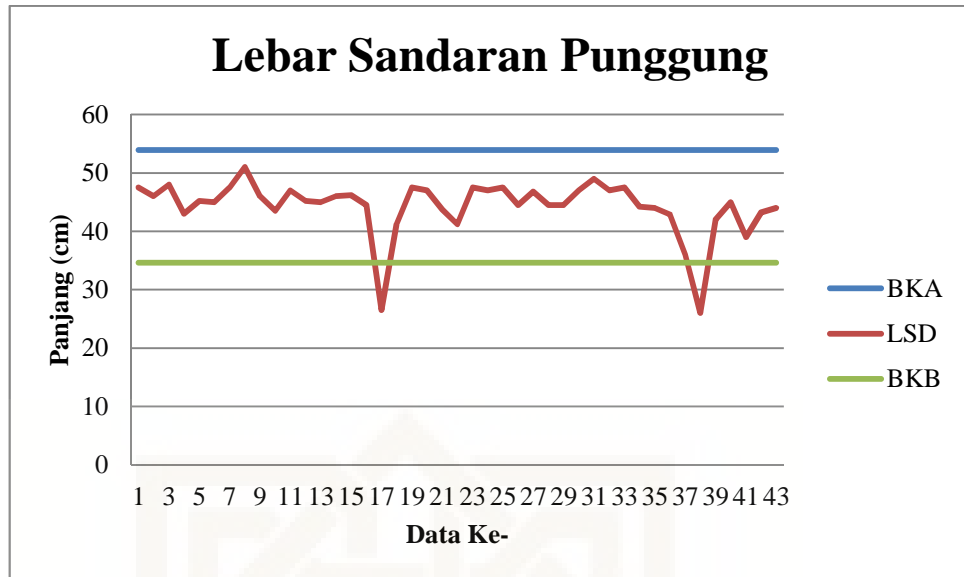
$$BKB = 34,388 - 2(4,667) = 27,124$$



g. Lebar Sandaran Punggung

$$BKA = 44,285 + 2(5,321) = 53,9$$

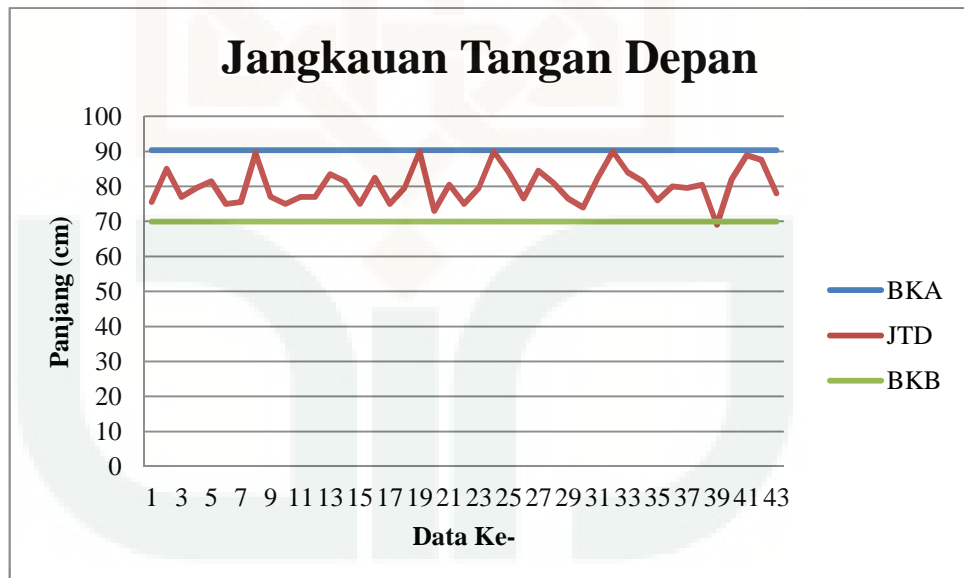
$$BKB = 44,285 - 2(5,321) = 34,6$$



h. Jangkauan Tangan Depan

$$BKA = 78,937 + 2(5,680) = 90,334$$

$$BKB = 78,937 - 2(5,680) = 69,921$$



2. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dihitung dengan menggunakan rumus :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

Tingkat kepercayaan yaitu 95% sehingga $k=2$ dan derajat ketelitian sebesar 5% ($s=0,05$). Apabila jumlah dari $N' < N$, maka jumlah data pengamatan dinyatakan cukup dan apabila $N' > N$ maka jumlah data pengamatan dinyatakan belum cukup.

Tabel Hasil Perhitungan (\bar{X} , $(\bar{X})^2$ dan $\sum X^2$)

Keterangan	\bar{X} (cm)	$(\bar{x})^2$ (cm)	$\sum X^2$ (cm)
Siku ke siku (SKS)	2111,8	4459699,24	104596
Tinggi Duduk Normal (Tdn)	4007,91	16063342,6	380135
Tinggi Sandaran Punggung (Tsp)	1983,1	3932685,61	92158,5
Tinggi Popliteal (Tpo)	1838,1	3378611,61	78953,8
Pantat popliteal (PP)	1999,2	3996800,64	93759,7
Lebar pinggul (Lp)	1499,6	2248800,16	52928,3
Lebar sandaran punggung (lsd)	1902,8	3620647,84	85180,6
Jangkauan Tangan Kedepan (Jtd)	3445,5	11871470,3	277174

a. Siku ke siku (SKS)

$$N' = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{43(104595,58) - (4459699,24)}}{2111,8} \right]^2 = 13,601$$

b. Tinggi Duduk Normal (Tdn)

$$N' = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{43(380135,032) - (16063342,42)}}{4007,91} \right]^2 = 28,135$$

c. Tinggi Sandaran Punggung (Tsp)

$$N' = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{43(921585,51) - (3932685,61)}}{1983,1} \right]^2 = 12,258$$

d. Tinggi Popliteal (Tpo)

$$N' = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{43(78953,77) - (3378611,61)}}{1838,1} \right]^2 = 7,767$$

e. Pantat popliteal (PP)

$$N' = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{43(93759,7) - (3996800,64)}}{1999,2} \right]^2 = 13,958$$

f. Lebar pinggul (Lp)

$$N' = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{43(85180,62) - (3620647,84)}}{1902,8} \right]^2 = 18,613$$

g. Lebar sandaran punggung (lsd)

$$N' = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{43(52928,28) - (2248800,16)}}{1499,6} \right]^2 = 19,293$$

h. Jangkauan Tangan Kedepan (Jtd)

$$N' = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{43(277174) - (11871470,3)}}{3445,5} \right]^2 = 6,337$$

3. Perhitungan *Percentile*

Dalam hal ini *Percentile* dihitung berdasarkan prinsip perancangan produk bagi individu dengan ukuran ekstrim yaitu menggunakan *Percentile* 95, ukuran rata-rata yaitu menggunakan *Percentiles* 50, dan ukuran bagi individu tertentu yaitu menggunakan *Percentile* 5,

Tabel Hasil Perhitungan (\bar{x}) dan (σ)

	SKS	TDN	TSP	TPO	PP	LP	LSD	JTD
σ	4,581	13,914	4,084	3,013	4,393	3,874	4,829	78,937
\bar{x}	49,111	94,253	46,118	42,746	46,493	34,874	44,251	5,680

a. Siku ke siku (SKS)

a) $P_5 = \bar{x} - 1,645\sigma$

$$= 49,111 - 1,645(4,581)$$

$$= 41,574$$

$$b) P_{50} = \bar{x} = 49,111$$

$$c) P_{95} = \bar{x} + 1,645\sigma$$

$$= 17,709 + 1,645(1,771)$$

$$= 20,623$$

b. Tinggi Duduk Normal (Tdn)

$$a) P_5 = \bar{x} - 1,645\sigma$$

$$= 93,207 - 1,645(12,506)$$

$$= 72,645$$

$$b) P_{50} = \bar{x} = 93,207$$

$$c) P_{95} = \bar{x} + 1,645\sigma$$

$$= 93,207 + 1,645(12,506)$$

$$= 113,780$$

c. Tinggi Sandaran Punggung (Tsp)

$$a) P_5 = \bar{x} - 1,645\sigma$$

$$= 46,119 - 1,645(4,084)$$

$$= 39,399$$

$$b) P_{50} = \bar{x} = 46,119$$

$$c) P_{95} = \bar{x} + 1,645\sigma$$

$$= 46,119 + 1,645(4,084)$$

$$= 52,838$$

d. Tinggi Popliteal (Tpo)

$$a) P_5 = \bar{x} - 1,645\sigma$$

$$= 42,746 - 1,645(3,013)$$

$$= 37,789$$

$$b) P_{50} = \bar{x} = 42,749$$

$$c) P_{95} = \bar{x} + 1,645\sigma$$

$$= 42,746 + 1,645(3,013)$$

$$= 47,704$$

e. Pantat popliteal (PP)

$$a) P_5 = \bar{x} - 1,645\sigma$$

$$= 46,493 - 1,645(4,394)$$

$$= 39,265$$

$$b) P_{50} = \bar{x} = 46,493$$

$$c) P_{95} = \bar{x} + 1,645\sigma$$

$$= 46,493 + 1,645(4,394)$$

$$= 53,721$$

f. Lebar pinggul (Lp)

$$a) P_5 = \bar{x} - 1,645\sigma$$

$$= 34,874 - 1,645(4,826)$$

$$= 28,500$$

$$b) P_{50} = \bar{x} = 34,874$$

$$c) P_{95} = \bar{x} + 1,645\sigma$$

$$= 34,874 + 1,645(4,826)$$

$$= 41,248$$

g. Lebar sandaran punggung (lsd)

$$a) P_5 = \bar{x} - 1,645\sigma$$

$$= 44,251 - 1,645(4,829)$$

$$= 36,307$$

$$b) P_{50} = \bar{x} = 44,251$$

$$c) P_{95} = \bar{x} + 1,645\sigma$$

$$= 44,251 + 1,645(4,829)$$

$$= 52,195$$

h. Jangkauan Tangan Kedepan (Jtd)

$$a) P_5 = \bar{x} - 1,645\sigma$$

$$= 78,937 - 1,645(5,680)$$

$$= 69,593$$

$$b) P_{50} = \bar{x} = 78,937$$

$$c) P_{95} = \bar{x} + 1,645\sigma$$

$$= 78,937 + 1,645(5,680)$$

$$= 88,280$$

CURICULUM VITAE



A. Biodata Pribadi

B.

1. Nama : Aan Tri Wibowo
2. Jenis Kelamin : Laki - Laki
3. Tempat Tanggal Lahir : Yogyakarta, 3 November 1991
4. Kebangsaan : Indonesia
5. Status : Belum Menikah
6. Tinggi, Berat Badan : 177cm, 60Kg
7. Agama : Islam
8. Alamat : Jl. Minggiran mj 2/1551 RT 55 RW 15
Yogyakarta 55141
9. No. HP : 08995102848
10. Email : Aantriwibowo@gmail.com

C. Riwayat Pendidikan

1. TK : PKK Minggiran Yogyakarta
2. SD :SDN Suryodiningratan IV Yogyakarta
3. SMP : SMP Muhammadiyah 9 Yogyakarta
4. SMA : SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta
5. Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga,
Fakultas Saintek, Jurusan Teknik Industri