

RANCANG BANGUN ALAT PEMOTONG PADA

PRODUKSI TAHU DI UKM PAK UDIN

SKRIPSI



Disusun

Donni Simanjuntak

140410266

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER

UNIVERSITAS PUTERA BATAM

2018

RANCANG BANGUN ALAT PEMOTONG PADA

PRODUKSI TAHU DI UKM PAK UDIN

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar sarjana**

**Oleh :
Donni Simanjuntak
140410266**

Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal

Batam, 10 Agustus 2018

Kiki Roidelindho, S.TP., M.Sc.
NIDN: 1025128403
Pembimbing

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkangelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri,tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak ada karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka,
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 10 Agustus 2018

Yang membuat pernyataan

Donni Simanjuntak

140410266

ABSTRAK

UKM PAK UDIN adalah pabrik yang bergerak dalam industri rumah tangga yang memproduksi tahu goreng yang dibuat dari bahan kacang kedelai asli. Berdasarkan pengamatan peneliti yang langsung terjun ke tempat pabrik tahu, peneliti mendapati pekerjaan yang berulang-ulang dalam proses pemotongan tahu. Menurut peneliti proses pemotongan tahu dapat di minimalisir untuk mengurangi pergerakan tangan saat pemotongan tahu dan juga untuk menghemat waktu proses pemotongan. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang ulang alat pemotong tahu yang lebih efisien untuk meminimalisir pergerakan tangan saat proses pemotongan. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif yaitu menghitung waktu siklus, waktu normal, dan output standar. Penelitian ini menggambarkan secara jelas elemen-elemen kerja pembuatan tahu, dari hasil dan analisa 20 data pengamatan yang dilakukan dengan 6 elemen kerja proses pembuatan tahu didapatkan Waktu siklus sebesar 82,67 menit, waktu normal sebesar 94,24 menit, waktu standar sebesar 104,7 menit. Jumlah output standar yang bisa di hasilkan oleh UKM Pak Udin sebesar 4841,26 pcs/8 jam kerja. Merancang alat pemotong tahu, membandingkan alat pemotong tahu desain lama dan desain baru, alat pemotong tahu yang lama menggunakan pengaris kayu dan pisau, sedangkan untuk perancangan alat baru menggunakan plat alminium dengan ukuran tinggi 2.5 cm, lebar 55 cm dan panjang 48 cm. Sebelum perancangan waktu proses pemotongan satu loyang \pm 60 detik dan menggunakan 22 gerakan setelah perancangan \pm 18 detik dan hanya menggunakan satu gerakan. Adanya perbedaan hasil dapat dilihat dari alat pemotong lama dengan alat pemotong yang baru, dan hal itu juga dapat dilihat dari adanya beberapa gerakan yang berulang – ulang saat pemotongan tahu pada proses pemotongan.

Kata Kunci: Waktu Siklus, Waktu Normal, Waktu Standar, Perancangan

ABSTRACT

UKM PAK UDIN is a home industry that produces fried tofu which made from soybeans. Based on the observations by researcher directly to the tofu factory, researcher found the repeated work in cutting process of tofu. According to researcher the process of cutting tofu can minimize with reduce hand movements. When cutting tofu and also to save time cutting process. The purpose of this study was to redesign cutting of tofu tools which more efficient minimize hand movements during the cutting process. This research is quantitative research which is calculating cycle time, normal time, and standard output. Research clearly illustrates the elements in work of making tofu. From analysis of 20 observational data caring out 6 working elements process in making cutting tofu obtained cycle time of 82.67 minutes, normal time of 94.24 minutes, standard time of 104, 7 minutes. The output standard of UKM Pak Udin can produce is 4841.26 pcs / 8 hours of work. Designing tofu cutting tools, comparing cutting tools know old designs and new designs, cutting tools know the old using wood lathes and knives, while for designing new tools using aluminum plate with a height of 2.5 cm, width 55 cm and length 48 cm. Before designing the cutting process one pan \pm 60 seconds and using 22 movements after design \pm 18 seconds and using only one movement. The difference of results can be seen from the old cutting tool with a new cutting tool, and also can be seen from the repeated movements when cutting out the cutting process.

Keywords: Cycle Time, Normal Time, Standard Time, Design

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat, karunia dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir yang berjudul: **“Rancang Bangun Alat Pemotong Pada Produksi Tahu Di UKM Pak Udin**

Adapun tujuan skripsi yang dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan gelar sarjana pada Fakultas Teknik dan Komputer di Universitas Putera Batam.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang memberikan dorongan, bimbingan, petunjuk, dan nasehat dari permulaan sampai selesainya penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda., S.Kom., M.SI. selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Dekan Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Putera Batam Amrizal, S.kom., M.SI.
3. Bapak Welly Sugianto, S.T, M.M selaku Kepala Program Studi Teknik Industri.
4. Bapak Kiki Roidelindho, S.TP., M.Sc Selaku dosen bimbingan yang telah membantu dan membimbing penulis, memberi sumbangan berupa pemikiran, pengarahan, motivasi, dan saran dalam penulisan skripsi ini..

5. Bapak Rony Prasetyo, S.T., M.T yang telah memberikan masukan dalam menyusun skripsi ini.
6. Bapak/ Ibu dosen Teknik Industri serta staf pegawai Universitas Putera Batam yang telah memberikan ilmu dan pelayanan kepada penulis.
7. Pak Udin yang telah memberikan izin melakukan penelitian serta memberikan masukan dan saran kepada penulis untuk kelancaran menyelesaikan materi skripsi ini.
8. Kedua orangtua dan seluruh keluarga saya tercinta yang selalu senantiasa mendoakan, memberikan nasihat, semangat, dan fasilitas dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Lenna Purba yang selalu memberi semangat dan motivasi
10. Yoel Samosir, Tanaka Johannes, dan teman satu angkatan, Teknik Industri Universitas Putera Batam yang memberikan semangat dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, atas segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat dan bisa menjadi bahan masukan bagi rekan-rekan yang sedang menyusun skripsi.

Batam, 10 Agustus 2018

Donni Simanjuntak

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
SURAT PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasih Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Perumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.6.1 Manfaat Teoritis	4
1.6.2 Manfaat praktis.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Teori Dasar.....	6
2.1.1 Usaha Kecil dan Menengah (UKM)	6
2.1.2 Tahu	8
2.1.3 Pengukuran Waktu.....	9
2.1.4 Pengukuran pendahuluan	9
2.1.5 Pengujian Keseragaman data	10
2.1.6 Pengujian Kecukupan Data	11

2.1.7 Penyesuaian dan Kelonggaran	11
2.1.8 Waktu siklus.....	13
2.1.9 Waktu Baku	13
2.1.10 Waktu normal.....	14
2.1.11 Beban Kerja	14
2.1.12 Rancang Bangun.....	14
2.1.13 Perancangan.....	15
2.1.14 Konsep Dasar Perancangan atau <i>Desain</i>	17
2.1.15 Gerakan kerja.....	17
2.2 Penelitian Terdahulu	18
2.2 Kerangka Pemikiran.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Desain Penelitian.....	22
3.2 Variabel Penelitian	23
3.3. Populasi dan sampel.....	23
3.3.1 Populasi.....	23
3.3.2 Sampel.....	23
3.4 Teknik Pengumpulan Data dan Jenis Data.....	23
3.4.1 Teknik Pengumpulan Data.....	23
3.4.2 Jenis Data.....	24
3.5 Pengolahan data	25
3.6 Proses perancangan	25
3.7 Instrumen Penelitian.....	26
3.8 Objek Penelitian dan Jadwal penelitian	26
3.8.1 Objek penelitian	26
3.8.2 Jadwal Penelitian.....	27
BAB IV Hasil dan Pembahasan.....	28
4.1 Pengumpulan data	28
4.2 Proses Produksi Pembuatan Tahu	28

4.3	Pengukuran Waktu.....	34
4.4	Pegolahan Data.....	35
4.4.1	Uji Keseragam data.....	35
4.4.2	Uji kecukupan Data.....	38
4.5	Pengukuran Waktu Kerja.....	39
4.5.1	Perhitungan Waktu Siklus.....	39
4.5.2	Perhitungan Waktu Normal.....	40
4.5.3	Perhitungan waktu baku/standar.....	41
4.5.4	Perhitungan <i>Output Standart</i>	43
4.6	Aktifitas Kurang Efektif.....	43
4.7	Perancangan Alat.....	44
4.7.1	Tahap Perancangan.....	45
4.7.2	Perbandingan alat pemotong tahu lama dan baru.....	49
4.7.3	Perbandingan alat pemotong tahu desain lama dan desain baru.....	49
4.8.	Perbandingan Waktu Proses Perancangan Setelah Perancangan.....	51
4.8.1	Perhitungan Waktu Siklus.....	51
4.8.2	Perhitungan Waktu Normal.....	51
4.8.3	Perhitungan waktu baku/standar.....	52
4.8.4.	Perhitungan <i>Output Standart</i>	52
4.9.	Perbandingan Waktu Proses Produksi.....	53
4.9.1	Sebelum Perancang.....	53
4.9.2	Setelah Perancangan.....	53
4.4.10	Rincian Biaya Pembuatan Alat Pemotong pemotong tahu.....	54
	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran.....	55
	DAFTAR PUSTAKA.....	56

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pendukung penelitian
Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup
Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor Kelonggaran.....	12
Tabel 2. 2 Lambang – lambang gerakan <i>Therblig</i>	18
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	27
Tabel 4. 1 Waktu Pengamatan.....	34
Tabel 4. 2 Perhitungan Waktu Siklus.....	35
Tabel 4. 3 Uji Kecukupan Data.....	39
Tabel 4. 4 Perhitungan Waktu Siklus.....	39
Tabel 4. 5 Faktor Penyesuaian.....	40
Tabel 4. 6 Waktu Siklus dan Waktu Normal.....	41
Tabel 4. 7 Faktor Kelonggaran.....	42
Tabel 4. 8 Waktu Standar.....	42
Tabel 4. 9 Aktifitas Kurang Efektif.....	44
Tabel 4. 10 Bagian-bagian dan ukuran-ukuran alat pemotong tahu.....	45
Tabel 4. 11 Perbandingan Waktu Proses pemotongan.....	51
Tabel 4. 12 Perbandingan Waktu Proses pemotongan.....	51
Tabel 4. 13 Waktu Siklus dan Waktu Normal.....	52
Tabel 4. 14 Waktu Standar.....	52
Tabel 4. 15 Biaya Pembuatan Alat Pemotong Tahu.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir	21
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian.....	22
Gambar 4. 1 Proses Perendaman	29
Gambar 4. 2 Proses Penggilingan.....	30
Gambar 4. 3 Proses Perebusan	31
Gambar 4. 4 Proses penyaringan	31
Gambar 4. 5 Proses Pengepresan.....	32
Gambar 4. 6 Proses pemotongan tahu	33
Gambar 4. 7 Uji Keseragaman Data Elemen Penggilingan	35
Gambar 4. 8 Uji Keseragaman Data Elemen Penggilingan	36
Gambar 4. 9 Uji Keseragaman Data Elemen Penyaringan.....	36
Gambar 4. 10 Uji Keseragaman Data Elemen Penambahan Cuka.....	37
Gambar 4. 11 Uji Keseragaman Data Elemen Percetakan	37
Gambar 4. 12 Uji Keseragaman Data Elemen Pemotongan.....	38
Gambar 4. 13 hasil rancangan alat pemotong tahu.....	44
Gambar 4. 14 Pengukuran plat	46
Gambar 4. 15 Pemotongan plat	46
Gambar 4. 16 Membuat Mata Pisau	47
Gambar 4. 17 Proses pengamplasan.....	48
Gambar 4. 18 Proses pengerivetan	48
Gambar 4. 19 Perbandingan Proses alat pemotong tahu lama dan baru	49
Gambar 4. 20 Cara memotong tahu dengan alat pemotong tahu yang lama	49
Gambar 4. 21 Cara menggunakan alat pemotong tahu yang baru.....	50
Gambar 4. 22 Perbandingan pemotongan tahu.....	54

DAFTAR RUMUS

Rumus 2. 1 Batas kontrol atas	10
Rumus 2. 2 Batas kontrol bawah.....	10
Rumus 2. 3 Standar Deviasi	10
Rumus 2. 4 uji kecukupan data	11
Rumus 2. 5 waktu siklus	13
Rumus 2. 6 Wantu normal	14

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tahu merupakan makanan favorit rakyat Indonesia. Selain karena harganya yang relative murah, tahu memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Produk tahu dapat diolah menjadi berbagai macam olahan antara lain tahu bakso, pelengkap siomay, pelengkap bakso, bola – bola tahu, sup, kripi tahu, tahu bacem, tahu isi, dan berbagai lauk (Widaningrum, 2015:14).

Proses pembuatan tahu secara manual melewati beberapa proses, yaitu proses penggilingan kedelai, proses pemasakan sari kedelai, proses pemberian bahan penggumpal, proses pencetakan tahu, dan proses pemotongan tahu. Diantara proses tersebut, proses penggilingan merupakan proses dasar. Pada proses penggilingan ini kedelai dimasukkan pada mesin penggiling, kemudian pada mesin tersebut kedelai digiling (Susanto, et.al, 2014:59)

UKM Pak Udin merupakan usaha yang bergerak di bidang makanan yang memproduksi tahu. Bahan yang digunakan untuk membuat tahu adalah kacang kedelai. Pembuatan tahu memiliki beberapa tahapan yang dimulai dari perendaman kacang kedelai, penggilingan kacang kedelai dengan penambahan air, pemasakan dengan uap panas dan campuran air, penyaringan ampas tahu, pencetakan dan pemotongan sesuai dengan ukuran.

UKM Pak Udin memproduksi tahu antara 100-120 papan/hari sesuai dengan permintaan dari konsumen, waktu kerja yang dijalankan sebesar 8 jam dengan

jumlah karyawan 4 orang, masing-masing memiliki tugas dan tanggung jawab sendiri untuk pekerjaannya.

Proses pembuatan tahu peneliti melihat adanya masalah khususnya di proses pemotongan tahu, dimana proses ini dilakukan secara manual dengan menggunakan media penggaris dan pisau, serta dilakukan secara satu per satu.

Proses tersebut sering dikeluhkan para pekerja karena mengakibatkan kelelahan dan sakit pada bagian lengan yang berdampak pada turunnya produktivitas produksi pada saat proses pemotongan tahu, sehingga membutuhkan waktu yang lama pada saat proses pemotongan tahu.

Untuk mengurangi permasalahan yang ada pada proses pemotongan tahu, peneliti mencoba merancang alat pemotong pada proses pemotongan tahu. Oleh sebab itu, tujuan perancangan alat pemotong tahu ini adalah untuk mempermudah pekerjaan, mempercepat proses pemotongan tahu dan untuk mengurangi gerak pada saat proses pemotongan tahu.

Perancangan yang baik dapat dihasilkan dengan mengenal sifat-sifat, keterbatasan, serta kemampuan yang dimiliki manusia. Manusia berperan sentral dalam aktivitasnya yaitu sebagai perencana, perancang, pelaksana, dan pengevaluasian dalam setiap aktivitas (kerja). Manusia sebagai sumber tenaga kerja masih dominan dalam menjalankan proses produksi terutama kegiatan yang bersifat berulang. Perancangan peralatan secara ergonomis perlu dilakukan yang berpedoman pada prinsip-prinsip ergonomi (Andriani, 2016:3).

Berkaitan dengan perancangan dalam industri, ada beberapa aspek pendekatan ergonomis yang harus dipertimbangkan, antara lain: Sikap dan Posisi

Kerja, Kondisi Lingkungan Kerja, Efisiensi Ekonomi Gerakan dan Pengaturan Fasilitas Kerja (Kristanto, et,al, 2011:79).

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik mengambil judul” **RANCANG BANGUN ALAT PEMOTONG PADA PRODUKSI TAHU DI UKM PAK UDIN**”.

1.2 Identifikasih Masalah

Adapun identifikasih masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Proses pemotongan tahu dilakukan secara manual dengan menggunakan media penggaris dan pisau, serta dilakukan secara satu per satu sehingga mengakibatkan waktu proses pemotongan menjadi lama.

1.3 Batasan Masalah

Batasan dalam penelitian ini adalah:

1. Objek penelitian dilakukan pada proses pemotongan tahu di UKM Pak Udin.
2. Pada proses produksi tidak menghitung tingkat ergonomi.
3. Fokus pada proses pemotongan tahu di UKM Pak Udin.
4. Menentukan ouput standar.
5. Penelitian ini tidak membahas permintaan konsumen.
6. Tidak menghitung biaya produksi.
7. Menghitung biaya pembuatan alat pemotong tahu

1.4 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- 1 Apakah perancangan alat pemotong tahu dapat mempersingkat waktu proses pemotongan tahu?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1 Untuk melakukan perancangan alat pemotong tahu untuk mempersingkat waktu proses pemotongan tahu.

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1 Alat pemotong tahu dapat digunakan di UKM dalam perbaikan waktu kerja pada proses pemotongan tahu yang cepat. Sehingga produk yang dihasilkan semakin banyak.
- 2 Alat pemotong tahu ini dapat mengurangi kelelahan bagi para pekerja dan produktifitas semakin meningkat.

1.6.2 Manfaat praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan peneliti mengenai desain atau perancangan alat yang ergonomis

2. Bagi Akademik

Sebagai penambahan pustaka baru serta sebagai pembandingan untuk peneliti lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Usaha Kecil dan Menengah (UKM)

Dalam pembangunan ekonomi di Indonesia UKM selalu digambarkan sebagai sektor yang mempunyai peranan penting, karena sebagian besar jumlah penduduknya berpendidikan rendah dan hidup dalam kegiatan usaha kecil baik di sektor tradisional maupun modern. Serta mampu menyerap banyak tenaga kerja. Peranan usaha kecil tersebut menjadi bagian yang diutamakan dalam setiap perencanaan tahapan pembangunan yang dikelola oleh dua departemen yaitu Departemen Perindustrian dan Perdagangan, serta Departemen Koperasi dan UKM (Paramita, *et.al*, 2014:89).

Bentuk Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) dapat berupa perusahaan perseorangan, persekutuan, seperti misalnya firma dan CV, maupun perseroan terbatas. Saat ini, di Indonesia terdapat 41.301.263 usaha kecil (UK) dan 361.052 usaha menengah (UM). Kedua usaha tersebut atau dikenal sebagai Usaha Kecil Menengah (UKM) yang berjumlah 99,9% total jumlah usaha yang ada di Indonesia. UKM tersebut bergerak di berbagai sektor ekonomi (pertanian, perikanan, peternakan, industri, perdagangan dan jasa). UKM juga dapat dikelompokkan atas klasifikasi pra usaha, usaha berjalan dan usaha maju. Inovasi di sini didefinisikan sebagai kreasi baru dari ekonomi secara signifikansi, terutama dilakukan oleh perusahaan. Semua perusahaan memiliki pendekatan dan metode

masing-masing untuk mengembangkan ide-ide baru atau inovatif yang menciptakan nilai (*value*). Di banyak perusahaan teknologi, inovasi proses merupakan aktifitas penelitian dan pengembangan. Perusahaan pelayanan sering memiliki departemen kreatifitas sedangkan yang lain masih bertumpu pada pekerja dalam memproduksi ide-ide inovatif. Pertumbuhan terkait erat dengan kemampuan perusahaan untuk berinovasi. Hal ini melibatkan perubahan terus-menerus untuk produk, proses dan organisasi dan manajerial praktek (Trisnawati, 2016:62).

Usaha Kecil dan Menengah (UKM) adalah suatu bentuk usaha yang dilihat dari skalanya usaha rumah tangga dan usaha kecil hanya mempunyai jumlah pegawai antara 1-19 orang. Sementara usaha menengah mempunyai pegawai antar 20-99 orang. UKM ini telah terbukti merupakan salah satu bentuk usaha yang dapat bertahan dalam krisis ekonomi yang pernah terjadi di Indonesia. Usaha Kecil dan Menengah (UKM) merupakan salah satu bidang yang memberikan kontribusi yang signifikan dalam memacu pertumbuhan ekonomi Indonesia. hal ini dikarenakan daya serap UKM terhadap tenaga kerja yang sangat besar dan dekat dengan rakyat kecil, statistik pekerja Indonesia menunjukkan bahwa 99,5 % tenaga kerja Indonesia bekerja di bidang UKM. Hal ini sepenuhnya disadari oleh pemerintah, sehingga UKM termasuk dalam salah satu fokus program pembangunan yang dicanangkan oleh pemerintah Indonesia. Kebijakan pemerintah terhadap UKM dituangkan dalam sejumlah Undang-undang dan peraturan pemerintah (Jaidan, 2010:160).

2.1.2 Tahu

Tahu diproduksi dengan memanfaatkan sifat protein, yaitu akan menggumpal bila bereaksi dengan asam (cuka). Penggumpalan protein oleh asam cuka akan berlangsung secara cepat dan serentak di seluruh bagian cairan sari kedelai, sehingga sebagian besar air yang semula tercampur dalam sari kedelai akan terperangkap didalamnya. Pengeluaran air yang terperangkap tersebut dapat dilakukan dengan memberikan tekanan. Semakin besar tekanan yang diberikan, semakin banyak air dapat dikeluarkan dari gumpalan protein. Gumpalan protein itulah yang kemudian disebut sebagai tahu. Tahu merupakan makanan andalan untuk perbaikan gizi karena tahu mempunyai mutu protein nabati terbaik karena mempunyai komposisi asam amino paling lengkap dan diyakini memiliki daya cerna yang tinggi (sebesar 85%- 98%). Kandungan gizi dalam tahu, memang masih kalah dibandingkan lauk pauk hewani, seperti telur, daging dan ikan (Widaningrum, 2015:14).

Tahu merupakan salah satu produk olahan kedelai yang paling disukai. Tahu diperoleh dengan jalan memekatkan protein kedelai dan mencetaknya melalui proses pengendapan protein dengan atau tanpa penambahan unsur-unsur lain yang diijinkan. Produk tahu biasanya berbentuk kotak dan kenyal dalam keadaan basah. Tahu bersifat mudah rusak. Pada kondisi normal (suhu kamar), daya tahan tahu selama 1 hari saja. Setelah lebih dari sehari, rasa tahu akan menjadi asam dan terjadi perubahan warna, aroma, dan tekstur sehingga tidak layak untuk dikonsumsi. (Rohim, *et.al*, 2015:54).

Proses pembuatan tahu secara manual melewati beberapa proses, yaitu proses penggilingan kedelai, proses pemasakan sari kedelai, proses pemberian bahan penggumpal, proses pencetakan tahu, dan proses pemotongan tahu. Diantara proses-proses tersebut, proses penggilingan merupakan proses dasar. Pada proses penggilingan ini kedelai dimasukkan pada mesin penggiling, kemudian pada mesin tersebut kedelai digiling (Susanto dan Alfi, 2014:59).

2.1.3 Pengukuran Waktu

Pengukuran Waktu kerja (*Time Study*) pada dasarnya merupakan suatu usaha untuk menentukan lamanya waktu kerja yang diperlukan oleh seorang operator untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Pengukuran waktu secara garis besar terdiri dari 2 jenis, yaitu pengukuran waktu langsung dan pengukuran waktu tidak langsung. (Rinawati, et,al, 2012:144)

2.1.4 Pengukuran pendahuluan

Pengukuran pendahuluan merupakan hal yang harus dilakukan untuk mengetahui berapa kali pengukuran harus dilakukan untuk tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan. Setelah pengukuran tahap pertama dilakukan, selanjutnya dilakukan uji keseragaman data, perhitungan jumlah pengukuran yang diperlukan, dan bila jumlah belum mencukupi dilanjutkan dengan pengukuran pendahuluan tahap kedua dan seterusnya sampai pengukuran mencukupi tingkat ketelitian dan keyakinan yang dikehendaki. (Rinawati, et al, 2012:144)

2.1.5 Pengujian Keseragaman data

Suatu data dikatakan seragam jika semua data berada diantara dua batas kontrol, yaitu yaitu batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. (Rinawati et al., 2012:144)

Adapun perumusan dari batas kontrol atas dan batas kontrol bawah adalah sebagai berikut

1. Uji Keseragaman Data

- a. Batas kontrol atas (BKA) = $\bar{x} + K \cdot \sigma$ **Rumus 2. 1**
- b. Batas kontrol bawah (BKB) = $\bar{x} - K \cdot \sigma$ **Rumus 2. 2**

Perhitungan Standar Deviasi *Rumus:*

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2}}{(N-1)} \dots \dots \dots \text{Rumus 2. 3}$$

Keterangan:

BKA = Batas kontrol atas

BKB = Batas kontrol bawah

\bar{x} = Nilai rata-rata

σ = Standar deviasi

k = Tingkat keyakinan

a. Untuk tingkat kepercayaan 95% harga k adalah 2

b. Untuk tingkat kepercayaan 99% harga k 3.

2.1.6 Pengujian Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mendapatkan apakah jumlah data hasil pengamatan cukup untuk melakukan penelitian. Untuk menghitung banyaknya pengukuran yang diperlukan untuk tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95% adalah sebagai berikut. (Rinawati et al., 2012:145)

Adapun perumusan uji kecukupan data adalah sebagai berikut:

$$N' = \left[\frac{k}{s} \sqrt{\frac{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{\sum x_i}} \right] \dots \dots \dots \text{Rumus 2. 4}$$

Apabila $N' \leq N$, maka jumlah data sudah cukup

Apabila $N' > N$, maka jumlah data belum cukup

2.1.7 Penyesuaian dan Kelonggaran

Faktor penyesuaian adalah teknik untuk menyamakan waktu hasil observasi terhadap seorang operator dalam menyelesaikan suatu pekerjaan dengan waktu yang diperlukan oleh operator normal dalam menyelesaikan pekerjaan tersebut (Rinawati et al., 2012:145).

Besarnya harga faktor penyesuaian (p) memiliki tiga batasan, yaitu:

1. $p > 1$ bila pengukur berpendapat bahwa operator bekerja di atas normal
(terlalu cepat)
2. $p < 1$ bila pengukur berpendapat bahwa operator bekerja di bawah normal
(terlalu lambat)
3. $p = 1$ bila pengukur berpendapat bahwa operator bekerja dengan wajar

Ada banyak metode yang digunakan untuk menentukan faktor penyesuaian. Berikut merupakan beberapa metode dalam menentukan besar faktor penyesuaian yang umumnya digunakan (Rinawati et al., 2012:145).

1. Metode *Skill and Effort Rating*
2. Metode *Westinghouse*
3. Metode *Syntetic Rating*
4. *Performance Rating* atau *Speed Rating*
5. Metode *Obyektif*

Tabel 2. 1 Faktor Kelonggaran

Faktor	Nilai	Keterangan
Kebutuhan pribadi	$\frac{20 \text{ menit}}{480 \text{ menit}} \times 100\% = 4,17$	20 menit perhari waktu kelonggaran untuk keperluan pribadi
Menghilangkan lelah	$\frac{30 \text{ menit}}{480 \text{ menit}} \times 100\% = 6,25$	30 menit perhari waktu kelonggaran untuk melepas lelah
Keterlambatan tidak terhindarkan	0	Tidak di temukan kendala selama di lakukan pengamatan berlangsung (aktifitas berjalan dengan lancar)
Fakotr kelonggaran	10%	Nilai perubahan

Pemberian kelonggaran dimaksudkan untuk memberikan kesempatan kepada operator untuk melakukan hal-hal yang harus dilakukannya, sehingga waktu baku yang diperoleh dapat dikatakan data waktu kerja yang lengkap dan mewakili sistem kerja yang diamati. Kelonggaran yang diberikan antara lain:

- 1) kelonggaran untuk kebutuhan pribadi
- 2) kelonggaran untuk menghilangkan rasa lelah (*fatigue*)
- 3) kelonggaran untuk hal-hal yang tidak dapat dihindarkan

2.1.8 Waktu siklus

Waktu siklus atau *cycle time* adalah waktu yang diperlukan untuk membuat satu unit produk pada satu stasiun kerja. Waktu yang diperlukan untuk melaksanakan elemen-elemen kerja pada umumnya akan sedikit berbeda dari siklus ke siklus lainnya, sekalipun operator bekerja pada kecepatan normal atau uniform, tiap-tiap elemen dalam siklus yang berbeda tidak selalu akan bisa diselesaikan dalam waktu yang persis sama. (

Rumusan waktu siklus sebagai berikut :

$$\text{waktu Siklu} = \frac{\sum x}{N} \dots\dots\dots \text{Rumus 2. 5}$$

2.1.9 Waktu Baku

Penentuan waktu baku untuk menentukan target produksi ini dilakukan dengan cara pengukuran langsung dengan menggunakan jam henti. Pengukuran dilakukan dikarenakan di dalam melakukan pekerjaan dipengaruhi oleh beberapa faktor yang tidak dapat dihindari baik faktor dari dalam maupun dari luar perusahaan. Waktu baku didapatkan dengan mengalikan waktu normal dengan kelonggaran (*allowance*). Waktu baku ini sangat diperlukan terutama sekali untuk: (1) perencanaan kebutuhan tenaga kerja (*man power planning*), (2) estimasi biaya-biaya untuk upah karyawan atau pekerja, (3) penjadwalan produksi dan penganggaran, (4) perencanaan sistem pemberian bonus dan insentif bagi karyawan atau pekerja berprestasi, dan (5) indikasi keluaran (*output*) yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja. (Rinawati et al., 2012:146)

2.1.10 Waktu normal

Waktu normal untuk suatu elemen operasi kerja adalah semata-mata menunjukkan bahwa seorang operator yang berkualifikasi baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada tempo kerja yang normal. (Rinawati et al., 2012:146).

$$\text{Perumusan} = \text{Waktu Normal} = \text{Waktu pengamatan} \times \frac{100\%}{100\% - \%allowance} \dots\dots \text{Rumus 2. 6}$$

2.1.11 Beban Kerja

Beban kerja seseorang sudah ditentukan dalam bentuk standar kerja perusahaan menurut jenis pekerjaannya. Kebutuhan SDM dapat dihitung dengan mengidentifikasi seberapa banyak *output* perusahaan pada divisi tertentu yang ingin dicapai. Kemudian hal itu diterjemahkan dalam bentuk lamanya (jam dan hari) karyawan yang diperlukan untuk mencapai *output* tersebut, sehingga dapat diketahui pada jenis pekerjaan apa saja yang terjadi deviasi negatif atau sesuai standar (Rinawati et al., 2012:146).

2.1.12 Rancang Bangun

Kata rancang merupakan kata sifat dari perancangan yakni merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisis dari sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem diimplementasikan proses menyiapkan spesifikasi yang terperinci untuk mengembangkan sistem yang baru, sedangkan Kata bangun merupakan kata sifat dari “pembangunan” adalah kegiatan menciptakan sistem

baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun sebagian. Dengan demikian pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut ataupun memperbaiki sistem yang sudah ada (Zulfiandri, 2014:474).

2.1.13 Perancangan

(Sirait, *et, al*, 2015:42) Perancangan adalah desain yang digambarkan sebagai proses multi langkah dimana representasi struktur data, struktur program, karakteristik *interface*, dan detail prosedur disintesis dari persyaratan informasi. perancangan adalah proses penterjemahan kebutuhan pemakai informasi kedalam alternatif rancangan sistem informasi yang diajukan kepada pemakai informasi untuk dipertimbangkan. Merancang suatu produk akan melalui tahapan proses awal. Prinsip-prinsip perancangan.

1. Identifikasi Masalah

Kegiatan ini dimulai dengan mengenal masalah dan menentukan keinginan pada sebuah produk.

2. Kreativitas

Berbagai metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan kreativitas dan mendapatkan solusi masalah desain yang dihadapi.

3. Pemilihan Konsep

Pada tahapan ini berbagai ide terkumpul, ide-ide dapat berasal dari individual dapat juga berasal dari kelompok atau tim pencari ide dimana satu saran dapat menghasilkan banyak ide.

4. Perwujudan Desain

Perwujudan desain merupakan pengembangan konsep sebagai suatu tahap tersendiri dalam proses desain dengan mengidentifikasi langkah dan aturan yang digunakan.

5. Pemodelan

Sebuah model dan contoh kadang-kadang dibuat untuk dipelajari, dianalisis dan menyempurnakan sebuah rancangan.

6. Desain Detail

Mempertimbangkan komponen-komponen individu dan memastikan bahwa pilihan komponen telah optimal.

7. Manajemen Desain

Mendapatkan desain yang berkualitas serta proses kontrol yang lebih efektif sehingga tidak mengalami kesalahan dalam proses perancangan.

8. Pengumpulan Informasi

Pengumpulan informasi baik itu relevan atau tidak. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan hasil yang terbaik terhadap rancangan.

9. Teknik-teknik Presentasi

Setiap tahapan desain membutuhkan suatu bentuk gambar atau sketsa untuk mendukungnya. Tujuannya untuk dapat membuat laporan desain yang koheren dengan gambar-gambar yang diinginkan.

2.1.14 Konsep Dasar Perancangan atau *Desain*

Desain dapat diartikan sebagai salah satu aktivitas luas dari inovasi desain dan teknologi yang digagaskan, dibuat, dipertukarkan (melalui transaksi jual-beli) dan fungsional. Untuk menilai suatu hasil akhir dari produk sebagai kategori nilai desain yang baik biasanya ada tiga unsur yang mendasari, yaitu: Fungsional, Estetika, Dan ekonomi. Desain yang baik berarti mempunyai kualitas fungsi yang baik, tergantung pada sasaran dan filosofi mendesain pada umumnya, bahwa sasaran berbeda menurut kebutuhan dan kepentingannya, serta upaya desain berorientasi pada hasil yang dicapai, dilaksanakan dan dikerjakan seoptimal mungkin. Ergonomi merupakan salah satu dari persyaratan untuk mencapai desain yang *qualified*, *certified*, dan *customer need*. Ilmu ini akan menjadi suatu keterkaitan yang simultan dan menciptakan sinergi dalam pemunculan gagasan, proses *desain*, dan *desain* final. (Kristanto dan Saputra, 2011:88).

2.1.15 Gerakan kerja

Studi gerakan adalah analisa terhadap beberapa gerakan bagian badan pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Tujuan dari studi gerak adalah untuk mengurangi atau menghilangkan gerakan yang kurang efektif agar mendapatkan gerakan yang cepat dan efektif. Frank dan Lilian Gilberth telah berhasil

menciptakan simbol/kode dari gerakan-gerakan dasar kerja yang dikenal dengan nama *THERBLIG* (dieja dari nama Gilberth secara terbalik). Elemen-elemen dasar *Therbligs* ada 17 gerakan dasar, merupakan gerakan tangan yang biasa terjadi apabila suatu pekerjaan terjadi yang bersifat manual (Andriani dan Subhan, 2016:3)

Tabel 2. 2 Lambang – lambang gerakan *Therblig*

Nama Therbilg	Lambang
Mencari (search)	SH
Memilih (select)	ST
Memengan (Grasp)	G
Membawa (move)	RE
Memegang untuk memakai (hold)	M
Melepas (released load)	H
Lepas rakit (disassemble)	RL
Pengarahan (position)	DA
Pengarahan sementara (pre-position)	P
Memakai (use)	PP
Keterlambatan yang tak terhidarkan (unvoidable delay)	U
Keterlambatan yang tak terhindarkan (unvoidable delay)	UD
Merencanakan (plan)	AD
Istirahat untuk menghilangkan (fatigue rest to overcame fatigue)	Pn
Istirahat untuk menghilangkan (fatigue rest to overcame fatigue)	R

(Sumber Andriani dan Subhan, 2016:3)

2.2 Penelitian Terdahulu

1. (Hasrin, 2013), dengan judul Rancang Bangun Mesin Pamarut Pelepah Kelapa Sawit Untuk Pakan Ternak. Masalah yang dibahas adalah cara untuk memproduksi pakan ternak secara mekanik sehingga dapat meningkatkan produktivitas sapi yang lebih baik. Dengan ini menyimpulkan Pamarutan rata-rata pelepah sawit dapat dilakukan pada mesin ini dengan hasil pamarutan yang sangat halus.

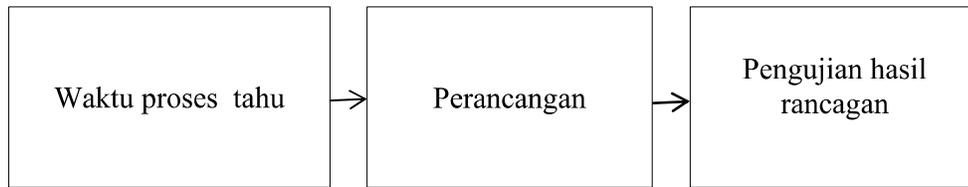
2. (Sirait et al., 2015), 2015, dengan judul Rancang Bangun S. Masalah yang dibahas adalah cara membuat sistem Informasi Akutansi. Brainware disini maksudnya adalah seluruh pengguna yang akan menjalankan dan memelihara sistem yang akan diimplementasikan, maka diperlukan sumber daya manusia yang dapat mengatur sistem, sumber daya manusia yang diperlukan adalah sebagai berikut :
 - a. Programmer Orang yang bertugas untuk melakukan pengembangan dan pemeliharaan program.
 - b. User Pengguna sistem ini terdiri dari admin, staff, koordinator, dan manager akunting.
3. (Medi dan Junaidi, 2016), dengan judul Rancang Bangun Mesin Penghancur Bonggol Jagung Untuk Campuran Pakan Ternak Sapi Kapasitas Produksi 30 Kg/Jam. Masalah yang dibahas adalah Bonggol jagung berbentuk batang berukuran cukup besar, sehingga tidak dapat dikonsumsi ternak jika diberikan langsung, oleh karena itu, untuk memberikannya perlu penggilingan terlebih dahulu. Untuk membantu kebutuhan akan pakan ternak sapi yang cukup tinggi. Dengan ini menyimpulkan Mesin penghancur bonggol jagung adalah suatu mesin yang digunakan untuk menghancurkan bonggol jagung dalam keadaan kering. Mesin ini digerakkan oleh motor bensin (daya motor 5,5 HP, putaran 3000 rpm) dengan sumber penggerak menggunakan bahan bakar bensin.

4. (Akula, *et all*, 2013), dengan judul *Design And Analysis Of Broach Tool For Splines*. Masalah yang dibahas cara untuk membuat alat bantu untuk melakukan splines internal synchro transmisi antar-jemput untuk kopling flesns di jacob cycerll byford-3D TURBO.
5. (Unger dan Eppinger, 2011), dengan judul, *Automotive Product Design And Development Of Car Dashboard Using Quality Function Deployment*. Masalah yang dibahas adalah jenis bahan yang digunakan untuk papan dasbor mobil dalam hal tekstur, penampilan dan massa dasbor. Kedua, papan dasbor harus menyerap getaran saat mobil melaju dengan kecepatan tinggi. Dengan ini menyimpulkan bahwa untuk menyediakan pelanggan dengan papan dasbor yang bagus dimana pelanggan bisa mendapatkan penggunaan port elektronik yang nyaman dengan posisi yang sesuai dan memudahkan berkendara.

2.2 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran merupakan model tentang bagai mana teori mempunyai hubungan dengan faktor yang telah diidentifikasih sebagai masalah penting. Melihat dari pergerakan yang berulang-ulang pada saat pemotongan tahu dan megngakibatkan kelelahan pada legan, maka dibutuhkan suatu rancangan alat pemotong untuk mempermudah pekerjaan dan mengurangi gerak pada saat pemotongan tahu

Adapun kerangka pemikiran pada penelitian ini adalah :

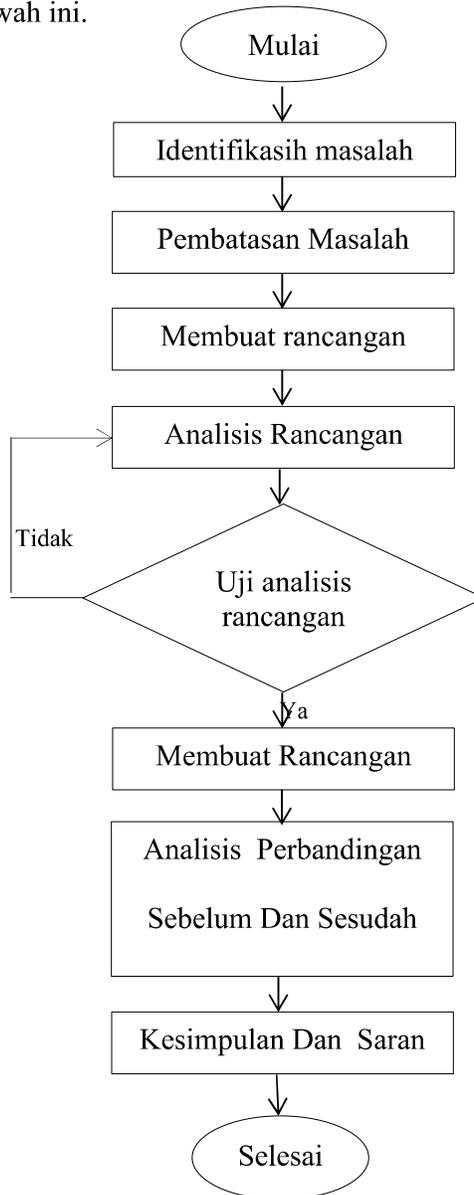


Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Dalam penelitian ini tahap-tahap yang dilakukan adalah sesuai dengan gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 *Flowchart* Tahapan Penelitian

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel bebas

Adapun variabel bebas dalam penelitian ini adalah proses pembuatan tahu

2. Variabel Terikat

Adapun variabel terikat dalam penelitian adalah alat pemotong tahu

3.3. Populasi dan sampel

3.3.1 Populasi

Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh karyawan pabrik produksi tahu Pak Udin.

3.3.2 Sampel

Dalam penelitian ini yang menjadi sampel adalah karyawan pabrik tahu Pak Udin.

3.4 Teknik Pengumpulan Data dan Jenis Data

3.4.1 Teknik Pengumpulan Data

- 1 Studi Lapangan

Studi yang dilakukan dengan cara mendatangi langsung lapangan proses pembuatan tahu untuk mendapatkan data yang diperlukan .

2 Survei

Teknik pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti serta evaluasi yang dilakukan secara seksama pada pelaksanaan operasi perusahaan.

3 Metode Wawancara

Metode wawancara adalah proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab, sambil bertatap muka antara si penanya atau pewawancara.

3.4.2 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder, yaitu :

1. Data Primer

Adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumber yang diamati.

Untuk memperoleh data dilakukan dengan cara:

- a. Data waktu proses produksi
- b. Data postur tubuh, foto pekerja ketika melakukan pemotongan tahu

2. Data Skunder

Adalah jenis data yang bersumber dari hasil penelitian sebelumnya dan mempunyai kaitan dengan objek yang diteliti, untuk memperoleh data

sekunder dapat dilakukan dengan riset keperpustakaan, pengukuran waktu, dan data literatur

3.5 Pengolahan data

Setelah data-data yang dibutuhkan terkumpul, maka dilakukan pengolahan data. Rumus-rumus yang digunakan dalam pengolahan data adalah:

1. Uji Keseragaman Data
 - a. Untuk tingkat kepercayaan 95% harga k adalah 2
 - b. Untuk tingkat kepercayaan 99% harga k 3.
2. Menghitung waktu siklus
3. Waktu Normal
4. Penentuan *Allowance Time*
5. Perhitungan Output standar

3.6 Proses perancangan

Adapun proses perancangan alat pemotong tahu melalui beberapa tahapan antara lain:

1. Membuat desain
2. mengukur panjang dan lebar alat yang ingin dirancang
3. Memotong Plat sesuai ukuran
4. Membuat Mata Pisau
5. Menyatukan plat-plat yang telah dipotong sesuai dengan gambar.

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat ukur yang digunakan oleh peneliti agar kegiatan penelitian menjadi sistematis. Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. alat

1. Tahu
2. Alat tulis, dan laptop
3. *Autocad*
4. Meter
5. Kamera
6. Gerinda potong/ *Hand bor*
7. Tang rivet

b. Bahan

1. Plat alminium
2. Paku rivet

3.8 Objek Penelitian dan Jadwal penelitian

3.8.1 Objek penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proses pemotongan tahu, dimana pada proses pemotongan tahu banyak menggunakan gerakan berulang-ulang.

Pabrik tahu Pak Udin beralamat di jln. Seilekop kebun sayur sagubah batu aji, memproduksi tahu, mempunyai karyawan 4 orang. Kemudian peneliti melakukan observasi, pengamatan langsung dan pengambilan data dan

selanjutnya menganalisis data untuk mengurangi gerak pada proses pemotongan tahu.

3.8.2 Jadwal Penelitian

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

Kegiatan	2018					
	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September
Pengajuan Judul						
Pengumpulan Alat Dan Bahan						
Pengumpulan Data						
Tahap Penyelesaian						
Sidang Skripsi						