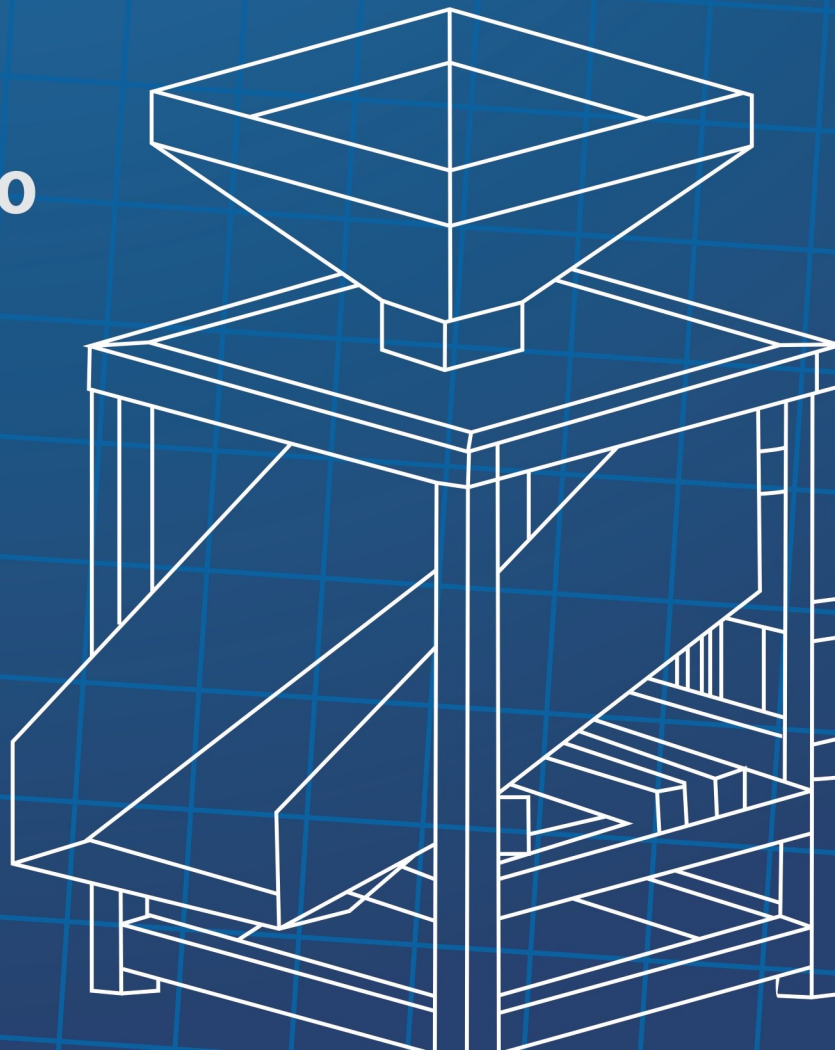


Teknologi Tepat Guna

Kajian Desain dan Inovasi

**Gatot Soebiyakto
Gatut Rubiono
Nurida Finahari**



Teknologi Tepat Guna

Kajian Desain dan Inovasi

**Gatot Soebiyakto
Gatut Rubiono
Nurida Finahari**



Penerbit K-Media
Yogyakarta, 2024

Teknologi Tepat Guna: kajian desain dan inovasi

Penulis:

Gatot Soebiyakto

Gatut Rubiono

Nurida Finahari

Editor:

Dian Sonya Kristanti dan Cahaya Lunar Fitrainy

ISBN: 978-623-174-559-0

Tata Letak: Setis S Putra

Desain Sampul: Setia S Putra

Diterbitkan oleh:



Penerbit K-Media

Anggota IKAPI No.106/DIY/2018

Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.

WA +6281-802-556-554, Email: kmedia.cv@gmail.com

Cetakan pertama, Oktober 2024

Yogyakarta, Penerbit K-Media 2024

20 x 29 cm, xiv + 143 hlm.

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

All rights reserved

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari Penulis dan Penerbit.

Isi di luar tanggung jawab percetakan

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, Sumber Segala Ilmu Pengetahuan, yang dengan kasih dan sayang-Nya telah memberikan sedikit percikan pencerahan pada para penulis buku ini. Atas limpahan berkah dan ijin-Nya, buku ini terselesaikan dengan baik.

Teknologi Tepat Guna (TTG) adalah ilmu yang banyak disalahpahami pada tataran praktisnya. Persepsi yang telanjur berkembang dalam masyarakat, suatu teknologi itu selalu dimaknai sebagai mesin-mesin canggih yang hanya bisa diproduksi oleh suatu bengkel produksi skala menengah. Ukurannya yang terkecil sekalipun, dianggap minimal setara dengan teknologi sepeda motor. Hal ini menyebabkan berbagai solusi praktis yang memanfaatkan ilmu-ilmu keteknikan sederhana, tidak dipandang sebagai *teknologi*. Seharusnya tidak demikian halnya.

Kesalahpahaman kedua adalah TTG jarang diterapkan dengan kelengkapan desain dan tata cara perawatan. Para pengguna mengalami ketergantungan pada produsen hingga pada taraf penanganan perawatan sederhana. Hal ini didasari anggapan bahwa produk-produk TTG adalah teknologi aplikatif *sekali pakai*. Artinya, digunakan terus menerus hingga rusak, lalu dibuang. TTG sebenarnya sama saja dengan berbagai jenis *mesin industri* lainnya, termasuk misal, seperti sepeda motor. Mesin mekanis, khususnya, sangat memerlukan perlakuan perawatan yang tepat untuk dapat digunakan dalam masa yang panjang.

Buku ini disusun sebagai pengantar pengetahuan praktis tentang berbagai jenis teknologi terapan yang banyak tersebar dan digunakan dalam masyarakat. Setiap bab-nya diupayakan membahas kumpulan teknologi terapan pada bidang yang sama, sehingga bisa dijadikan pembanding pengembangan di bidang tersebut. Juga dibahas perkembangan TTG di bidang multi disiplin untuk mendukung proses pemasaran berbentuk kendaraan jajanan. Dalam bidang ini, Indonesia belum cukup banyak berinovasi di level UMKM. Skala *food truck* sudah banyak tersedia, tapi pada tataran becak/bemo, belum berkembang luas. Motor-motor jajanan hanya tersedia sebagai sarana pendukung mobilitas saja, belum terintegrasi penuh mendukung proses penjualan siap saji. Hal ini dirintis dengan model becak kopi, yang menjadi tema hibah PKM DRTPM dari Dirjen DIKTI-RISTEK Tahun Anggaran 2024, yang didapatkan Tim TTG Teknik Mesin Universitas Widya Gama Malang.

Semoga buku ini bisa bermanfaat sebagaimana mestinya.

Malang, Oktober 2024

Tim TTG Teknik Mesin UWG Malang

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
1. TEKNOLOGI TEPAT GUNA	1
1.1. Pengertian Teknologi Tepat Guna	1
1.2. Kriteria Teknologi Tepat Guna	1
1.3. Sasaran Teknologi Tepat Guna	2
1.4. Penutup	3
2. PENGOLAHAN PADI	5
2.1. Pemotong Padi dan Jerami	5
2.2. Perontok Padi.....	6
2.3. Penggiling Gabah	13
2.4. Penggiling Sekam Padi 14	
2.5. Penutup	15
3. PENGOLAHAN JAGUNG	17
3.1. Pemipil Jagung Manual	17
3.2. Pemipil Jagung Semi Mekanis	18
3.3. Pemipil Jagung Mekanis	20
3.4. Penutup	26
4. PENGOLAHAN SINGKONG	27
4.1. Pengupas Singkong	27
4.2. Perajang Singkong	27
4.3. Inovasi Perajang Singkong	32
4.4. Mesin Pamarut Gaplek Basah	35
4.5. Penutup	36
5. PENGOLAHAN UMBI-UMBIAN	37
5.1. Pengupas dan Pengiris Bawang	37
5.2. Pengolahan Kentang	40
5.3. Perajang Wortel	43
5.4. Mesin Pengolah Talas	44
5.5. Mesin Pengiris Jahe	46
5.6. Penutup	46
6. PENGOLAHAN PISANG	47
6.1. Perajang Pisang	47
6.2. Inovasi Perajang Pisang	47
6.3. Penutup	50

7. PENGOLAHAN KELAPA	51
7.1. Pengupas Sabut Kelapa Muda	51
7.2. Pengupas Sabut Kelapa Manual	53
7.3. Pengupas Sabut Kelapa Mekanik	54
7.4. Pengupas Tempurung Kelapa	56
7.5. Pemas Santan Kelapa	61
7.6. Pamarut dan Pemas Santan Kelapa	63
7.7. Pemotong Nata de Coco	65
7.8. Penutup	66
8. PENGOLAHAN KERUPUK	67
8.1. Mesin Adonan Kerupuk dan Pencetakan	67
8.2. Pemotong Adonan Kerupuk	70
8.3. Penutup	75
9. PENGOLAHAN KACANG DAN BIJI-BIJIAN	77
9.1. Mesin Pengupas Kacang	77
9.2. Mesin Penggiling Kacang	82
9.3. Mesin Pengiris Tempe	84
9.4. Mesin Pengolah Biji-bijian Lainnya	84
9.5. Penutup	87
10. PENGOLAHAN KOPI	89
10.1. Pendahuluan	89
10.2. Mesin Sortir Biji Kopi	89
10.3. Mesin Pencuci dan Pengupas Biji Kopi	90
10.4. Mesin Sangrai	91
10.5. Mesin Penggiling Kopi	92
10.6. Penutup	95
11. PENGOLAHAN DAGING 97	
11.1. Mesin Pemotong Daging	97
11.2. Penggiling Daging	98
11.3. Penutup	101
12. PENGOLAHAN KAYU DAN BAMBU	103
12.1. Mesin Pemotong Kayu	103
12.2. Mesin Pemotong dan Penyerut bambu	105
13. TEKNOLOGI TEPAT GUNA LAINNYA	109
13.1. Perajang Tembakau	109
13.2. Mesin Adonan, Pemotong Roti dan Keju	110
13.3. Pemotong Batu Alam dan Keramik	112
13.4. Alat Penancap Bulu Shuttlecock Semi Otomatis	114
13.5. Alat Tekuk Begel	115

14. TTG SARANA PENJUALAN	117
14.1. Pendahuluan	117
14.2. TTG Gerobak	117
14.3. Inovasi Kendaraan Untuk Berjualan	118
14.4. Penutup	119
15. PENUTUP	121
15.1. Pertimbangan Desain TTG	121
15.2. Contoh Studi Kasus Perajang Singkong	121
15.3. Contoh TTG Sangat Sederhana.....	123
15.4. Tren Pengembangan TTG	127
REFERENSI	129

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Mesin pemotong padi mini [6]	5
Gambar 2.2.	Mesin perajang jerami [7]	6
Gambar 2.3.	Redesain perontok padi mekanisme pedal sepeda [8]	7
Gambar 2.4.	Drum perontok padi: (a) sebelum modifikasi, (b) modifikasi [9]	7
Gambar 2.5.	Desain modifikasi [9]	8
Gambar 2.6.	Perontok padi: (a) tipe <i>hold on</i> , (b) tipe <i>throw in</i> [10]	9
Gambar 2.7.	Desain perontok padi daya kecil [13]	10
Gambar 2.8.	Grafik: (a) kapasitas perontok padi, (b) waktu proses perontokan [15]	10
Gambar 2.9.	Perontok padi tenaga surya [16]	11
Gambar 2.10.	Foto perontok padi tenaga surya [17]	12
Gambar 2.11.	Desain penggiling gabah [19]	13
Gambar 2.12.	Penggiling skala rumahan: (a) gambar desain, (b) foto penggiling [21]	14
Gambar 2.13.	Desain penggiling sekam padi [22]	15
Gambar 3.1.	Pemipil jagung manual dengan tuas penekan [23]	17
Gambar 3.2.	Pemipil jagung dengan pedal sepeda [24]	18
Gambar 3.3.	Pemipil jagung semi mekanis: (a) sebelum modifikasi, (b) sesudah modifikasi [26]	19
Gambar 3.4.	Pemipil jagung semi mekanis dan silinder pemipilnya [27]	19
Gambar 3.5.	Poros pemipil [28]	20
Gambar 3.6.	Pemipil jagung mekanis [28]	20
Gambar 3.7.	(a) Poros dengan karet pemipil [29]. (b) Silinder screw [31]	21
Gambar 3.8.	Poros pemipil [32]	21
Gambar 3.9.	Skema pemipil [33]	22
Gambar 3.10.	Pemipil jagung dengan penggerak pompa air [34]	22
Gambar 3.11.	Skema pemipil jagung tenaga surya [36]	23
Gambar 3.12.	Pemipil jagung tipe silinder mini [37]	24
Gambar 3.13.	Pemipil jagung sistem blender [38]	24
Gambar 3.14.	Pemipil jagung dan komponennya [40]	25
Gambar 3.15.	Pemipil jagung dua silinder [41]	26
Gambar 4.1.	Mesin pengupas singkong [44]	27
Gambar 4.2.	(a) Pengiris singkong dengan papan pisau, (b) Mesin pengiris singkong manual [47]	28
Gambar 4.3.	Mesin perajang singkong [46]	28
Gambar 4.4.	Piringan pisau dan mata pisau perajang singkong [48]	29
Gambar 4.5.	Perajang singkong: (a) Desain, (b) Foto [47]	31
Gambar 4.6.	Skema peralatan penelitian sudut pisau perajang singkong [55]	31
Gambar 4.7.	Perajang singkong tipe vertikal [56]	32
Gambar 4.8.	Desain perajang menggunakan cakram 4 mata pisau [57]	32
Gambar 4.9.	Cakram pisau perajang [59]	33
Gambar 4.10.	Pisau perajang: (a) lurus, (b) gelombang, (c) stik [60]	34

Gambar 4.11.	Perajang singkong dengan pegas pendorong [61]	34
Gambar 4.12.	Perajang singkong dengan motor pendorong [62]	35
Gambar 4.13.	Desain pamarut gaplek basah [63]	35
Gambar 5.1.	Desain pengupas bawang tampak samping dan tampak atas [64]	37
Gambar 5.2.	Rancangan mesin pengiris bawang tampak atas [65]	38
Gambar 5.3.	Rancangan mesin pengiris bawang tampak samping [65].....	38
Gambar 5.4.	Rancangan mesin pengiris bawang 3D [65].....	38
Gambar 5.5.	Mesin pengiris bawang [66].....	39
Gambar 5.6.	Desain mesin pengiris bawang [67].....	40
Gambar 5.7.	Tiga pisau pengiris bawang: (a) jarak 120°, (b) jarak 120° + 10°, (c) jarak 120° + 15° [68]	40
Gambar 5.8.	Desain pengupas kentang skala rumah tangga: (a) tampak depan, (b) tampak samping [69]	41
Gambar 5.9.	Desain mesin pengupas dan pemotong kentang [70]	41
Gambar 5.10.	Mesin pemotong kentang [71].....	42
Gambar 5.11.	Desain pemotong kentang pneumatik 3D [72]	43
Gambar 5.12.	Skema perajangan wortel dan skema pisaunya [73]	43
Gambar 5.13.	Desain mesin perajang wortel [73]	44
Gambar 5.14.	Desain mesin pengupas talas [74].....	44
Gambar 5.15.	Foto mesin pengupas talas [74]	45
Gambar 5.16.	Mesin perajang talas [75]	45
Gambar 5.17.	Desain mesin pengiris jahe [76].....	46
Gambar 6.1.	Perajang pisang dan pisau perajangnya [77].....	47
Gambar 6.2.	Mesin perajang pisang dan desain pisau perajangnya [78]	48
Gambar 6.3.	Model mesin perajang pisang [79]	48
Gambar 6.4.	Pisau perajang [79]	49
Gambar 6.5.	Perajang pisang dengan kemiringan hopper [80]	49
Gambar 7.1.	Mesin pengupas sabut kelapa muda [81].....	51
Gambar 7.2.	Desain alat pengupas sabut kelapa muda [82]	52
Gambar 7.3.	Foto mesin pengupas sabut kelapa muda [83]	52
Gambar 7.4.	Sketsa pengupasan dan contoh hasil [83]	53
Gambar 7.5.	Desain pengupas sabut kelapa [84]	53
Gambar 7.6.	Desain alat pengupas sabut kelapa [85].....	54
Gambar 7.7.	Desain mekanis mesin pengupas sabut kelapa [86].....	54
Gambar 7.8.	Desain pengupas sabut kelapa asimetrik [87]	55
Gambar 7.9.	Foto pengupas sabut kelapa asimetrik [87].....	55
Gambar 7.10.	Desain mesin pengupas sabut kelapa [88]	56
Gambar 7.11.	Desain pengupas dengan roller blade [89].....	56
Gambar 7.12.	Desain pengupas tempurung kelapa [90]	57
Gambar 7.13.	Desain pengupas tempurung kelapa [91]	57
Gambar 7.14.	Pisau pengupas tempurung kelapa [91].....	58
Gambar 7.15.	Mesin pamarut kelapa [93]	58
Gambar 7.16.	Pamarut kelapa portable [94]	59
Gambar 7.17.	Rancang ulang pamarut kelapa portabel [95]	60
Gambar 7.18.	Desain pamarut kelapa [98]	60
Gambar 7.19.	Mesin pamarut kelapa berbahan bakr gas [99].....	61
Gambar 7.20.	Pamarut kelapa sistem hand hydraulic [100]	62

Gambar 7.21.	Desain dan foto alat pres parutan kelapa [101].....	62
Gambar 7.22.	Mesin peras santan penekan horisontal [102].....	63
Gambar 7.23.	Desain rangka pamarut dan pemeras santan kelapa [103]	63
Gambar 7.24.	Konstruksi pamarut dan pemeras santan kelapa [104]	64
Gambar 7.25.	Desain mesin pamarut dan pemeras kelapa [105]	65
Gambar 7.26.	Desain mesin pemotong nata de coco [106]	65
Gambar 8.1	Mixer adonan kerupuk tipe horisontal [107]	67
Gambar 8.2.	Mekanisme mesin pengaduk adonan kerupuk bawang [108]	68
Gambar 8.3.	Desain mesin pengaduk adonan kerupuk bawang [108].....	68
Gambar 8.4.	Sirip pengaduk kerupuk dan ulir penekan adonan [109]	69
Gambar 8.5.	Alat pengaduk adonan dan pencetak lontongan kerupuk [109]	69
Gambar 8.6.	Sketsa mekanisme alat pencetak opak [110].....	69
Gambar 8.6.	Sketsa alat pencetak opak [110].....	70
Gambar 8.7.	Skema alat cetak kerupuk sistem rol [111]	70
Gambar 8.8.	Jenis alat potong adonan kerupuk [112].....	71
Gambar 8.9.	gambar rancangan dan foto alat pemotong kerupuk ikan [113]	71
Gambar 8.10.	Hasil rancangan alat (tampak atas dan tampak samping) [114].....	72
Gambar 8.11.	Mesin potong kerupuk dan keripik [115]	72
Gambar 8.12.	Foto mesin pemotong adonan kerupuk [116]	73
Gambar 8.13.	Gambar desain dan foto mesin potong kerupuk [117]	73
Gambar 8.14.	Desain dan foto mesin potong adonan kerupuk [119].....	74
Gambar 8.15.	Perajang kerupuk pemotongan translasi [120].....	75
Gambar 9.1.	Mesin pengupas kulit ari kacang tanah dan komponennya [121]	77
Gambar 9.2.	Desain mesin pengupas kulit ari kacang tanah [122]	78
Gambar 9.3.	Desain dan ukuran pengupas [122].....	78
Gambar 9.4.	Desain pengupas kulit kacang tanah [123]	79
Gambar 9.5.	Desain alat pengupas kacang tanah menggunakan dua sumber listrik [125]	80
Gambar 9.6.	Biji kacang hijau di rol [126]	80
Gambar 9.7.	Desain dan foto alat pengupas kedelai [126]	81
Gambar 9.8.	Alat pencetak tahu bulat [127]	81
Gambar 9.9.	Desain dan foto mesin penghancur kacang tanah [128]	82
Gambar 9.10.	Alat penggiling kacang [129].....	82
Gambar 9.11.	Desain mesin penggiling sambel pecel kapasitas 10 kg/jam [130]	83
Gambar 9.12.	Sketsa mesin penggiling kedelai [131].....	83
Gambar 9.13.	Desain mesin perajang tempe otomatis: (a) [132], (b) [133].....	84
Gambar 9.14.	Mesin pengupas biji melinjo [134].....	85
Gambar 9.15.	Desain pengupas biji mete [135].....	85
Gambar 9.16.	Desain mesin pengupas biji kopi [136].....	86
Gambar 10.1.	Mesin sortir biji kopi [141].....	89
Gambar 10.2.	Skema mesin pencuci biji kopi type bath [140]	90
Gambar 10.3.	Skema mesin pengupas kulit kopi berjalan [140]	90

Gambar 10.4.	Desain mesin sangrai kopi [142].....	91
Gambar 10.5.	Desain mesin sangrai kopi menggunakan metode fuzzy logic [143].....	92
Gambar 10.6.	Skema mesin sangrai dan pengaduk spiral [144]	92
Gambar 10.7.	Skema desain mesin giling kopi [145]	93
Gambar 10.8.	Skema desain mesin giling kopi dengan penggerak motor listrik [146].....	93
Gambar 10.9.	Skema mesin minuman kopi sistem pneumatik [147]	94
Gambar 10.10.	Mesin kopi bening [148]	94
Gambar 11.1.	Mesin pemotong daging di pasaran [149]	97
Gambar 11.2.	Desain pemotong daging otomatis [150].....	98
Gambar 11.3.	Rancangan mesin penggiling daging ayam [151]	98
Gambar 11.4.	Mesin penggiling daging ayam [152]	99
Gambar 11.5.	Rancangan mesin penggiling daging [153]	99
Gambar 11.6.	Desain mesin penggiling daging [154]	100
Gambar 11.7.	Mesin penggiling daging [155]	100
Gambar 11.8.	Mesin pencetak bakso [155]	100
Gambar 12.1.	Mesin pemotong kayu [156].....	103
Gambar 12.2.	Mesin pemotong kayu dengan rel penggeser [157].....	104
Gambar 12.3.	Desain pemotong kayu otomatis [158].....	104
Gambar 12.4.	Desain mesin irat bambu [160].....	105
Gambar 12.5.	Pemotong bambu otomatis [161].....	106
Gambar 12.6.	Desain mesin pemotong lidi tusuk sate [162]	106
Gambar 12.7.	Mesin penyerut bambu [163]	107
Gambar 13.1.	Perajang tembakau sistem pedal kayuh [164]	109
Gambar 13.2.	Skema mesin perajang tembakau [165].....	110
Gambar 13.2.	Desain dan foto mesin adonan roti [166]	111
Gambar 13.3.	Desain mesin pemotong roti tawar [167].....	111
Gambar 13.4.	Desain pemotong keju [168]	112
Gambar 13.5.	Sketsa desain pemotong batu alam [169]	113
Gambar 13.6.	Desain pemotong keramik [170]	113
Gambar 13.7.	Desain penancap bulu shuttlecock: (a) tampak atas, (b) tampak samping [171]	114
Gambar 13.8.	Komponen alat [171].....	114
Gambar 13.9.	Proses penekukan begel: (a) bahan besi terpasang, (b) begel sudah ditekuk [172].....	115
Gambar 13.10.	Alat penekuk begel [172]	115
Gambar 14.1.	Desain gerobak kopi [173]	117
Gambar 14.2.	Desain gerobak PKL [174].....	118
Gambar 14.3.	Kerangka pikir inovasi gerobak motor [175].....	118
Gambar 14.4.	Becak listrik [176].....	119
Gambar 15.1.	Skema pemotongan singkong dengan pisau	122
Gambar 15.2.	Skema gerak pemotongan singkong.....	122
Gambar 15.3.	Ilustrasi gerak putar pisau	122
Gambar 15.4.	Ilustrasi empat pisau berputar	123
Gambar 15.5.	Ilustrasi piringan dengan pisau	123
Gambar 15.6.	Botol kemasan dan tutupnya.....	124
Gambar 15.7.	Posisi jari-jari dan tangan saat menutup botol	124

Gambar 15.8. Skema desain alat bantu	125
Gambar 15.9. Foto alat bantu penutup botol	126
Gambar 15.10. Posisi alat bantu saat digunakan	126

Halaman ini sengaja dikosongkan

1. TEKNOLOGI TEPAT GUNA

Bab ini berisi pendahuluan teknologi tepat guna (TTG) meliputi pengertian, kriteria dan sasaran TTG. Unsur kata teknologi seringkali dibatasi menjadi ruang lingkup bidang teknik saja. Sementara, TTG memiliki makna yang relatif luas. Mahasiswa atau pembaca diharapkan mendapat gambaran mendasar tentang TTG.

1.1 Pengertian Teknologi Tepat Guna

Teknologi tepat guna adalah teknologi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat, dapat menjawab permasalahan masyarakat, tidak merusak lingkungan dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat secara mudah, serta menghasilkan nilai tambah dari aspek ekonomi dan aspek lingkungan hidup [1]. Teknologi tepat guna adalah teknologi yang dirancang bagi suatu masyarakat tertentu agar dapat disesuaikan dengan aspek-aspek lingkungan, keetisan, kebudayaan, sosial, politik, dan ekonomi masyarakat yang bersangkutan [2]. Teknologi Tepat Guna yang selanjutnya disebut TTG adalah teknologi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat, dapat menjawab permasalahan masyarakat, tidak merusak lingkungan, dapat dimanfaatkan dan dipelihara oleh masyarakat secara mudah, serta menghasilkan nilai tambah dari aspek ekonomi dan aspek lingkungan [3].

Teknologi tepat guna adalah teknologi yang tepat sasaran dan berguna bagi masyarakat. Yang dimaksud dengan tepat sasaran adalah teknologi tersebut telah sesuai untuk menjawab permasalahan yang ada di masyarakat. Sedangkan yang dimaksud dengan berguna adalah teknologi tersebut dapat dimanfaatkan dan mampu memberikan nilai tambah bagi kehidupan masyarakat [1]. Dari tujuan yang dikehendaki, teknologi tepat guna haruslah menerapkan metode yang hemat sumber daya, mudah dirawat, dan berdampak polutif minimalis dibandingkan dengan teknologi pada umumnya [2].

1.2 Kriteria Teknologi Tepat Guna

Suatu alat dapat dikatakan sebagai teknologi tepat guna jika memiliki 4 kriteria yang bisa dijadikan acuan yaitu [1]:

- a. Teknologi yang diciptakan harus dibuat dan diciptakan dengan sumber daya yang sudah ada di lingkungan tersebut.
- b. Teknologi yang dibuat sesuai, cocok dan dapat diterima oleh masyarakat sesuai nilai nilai yang berlaku.
- c. Teknologi yang dibuat mampu memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat di lingkungan tertentu.
- d. Masyarakat bisa mempelajari, mengoperasikan dan memelihara alat teknologi tepat guna tersebut.

Teknologi tepat guna adalah suatu teknologi yang memenuhi, persyaratan teknis, ekonomi dan sosial budaya [4].

1. Teknis, yaitu memperhatikan dan menjaga tata kelestarian lingkungan hidup, penggunaan secara maksimal bahan baku lokal, menjamin mutu (kualitas) dan jumlah (kuantitas) produksi, secara teknis efektif dan efisien, mudah perawatan dan operasi, serta relatif aman dan mudah menyesuaikan terhadap perubahan.
2. Ekonomis, yaitu efektif menggunakan modal, keuntungan kembali kepada produsen, jenis usaha kooperatif yang mendorong timbul industri lokal.
3. Sosial budaya, memanfaatkan keterampilan yang sudah ada, menjamin perluasan lapangan kerja, menekan pergeseran tenaga kerja, menghindari konflik sosial budaya dan meningkatkan pendapatan yang merata.

1.3 Sasaran Teknologi Tepat Guna

Secara umum, sasaran TTG adalah semua masalah teknologi yang ada, khususnya di pedesaan yang dapat dikelompokkan menjadi [5]:

- a. Kelompok pengadaan air.
Termasuk dalam permasalahan ini antara lain bagaimana menaikkan air dari sumur yang mempunyai kedalaman tertentu secara efektif dan efisien, bagaimana menaikkan air dari sungai untuk keperluan pengairan atau penampungan, bagaimana mencari sumber air, bagaimana cara menjernihkan. Teknologi yang dapat diterapkan antara lain pompa bambu, pompa ram hidraulik, pompa simpul pembuatan saluran dari bambu, memberikan pengetahuan tentang teknik-teknik mencari sumber air, memperkenalkan dan mempraktekkan beberapa cara menjernihkan air melalui proses kimia yang sederhana, misalnya dengan menggunakan arang batok, pasir, kerikil atau menggunakan batu cadas.
- b. Kelompok energi alternatif.
Kelompok ini adalah kelompok masalah yang berkaitan dengan pemanfaatan energi alam atau pemanfaatan energi yang berasal dari limbah. Pemecahan masalah ini dengan menawarkan beberapa alternatif jenis teknologi misalnya kincir air, pemanas air tenaga surya, tungku sekam, tungku lawon, dan lain sebagainya.
- c. Kelompok konstruksi.
Kelompok konstruksi adalah kelompok masalah yang berkaitan dengan pemanfaatan dan pengembangan bahan-bahan lokal, seperti pembuatan perahu, pembuatan konstruksi tahan gempa, pembuatan tangki air, pembuatan jembatan gantung dari bambu, pembuatan biogas dan lain sebagainya.
- d. Kelompok argo proses.
Kelompok ini menyodorkan masalah-masalah yang berkaitan dengan pasca panen. Pemecahan berorientasi pada masalahnya, dan kemudian

menyodorkan beberapa alternatif seperti alat pengering gabah, alat pengering tapioka, pembuatan kecap, pembuatan minyak kelapa, pembuatan tempe, pembuatan emping mlinjo, dan lain sebagainya.

e. Kelompok pelestarian lingkungan hidup.

Permasalahan-permasalahan dalam kelompok ini misalnya permasalahan pemanfaatan pohon-pohon untuk kepentingan pelestarian lingkungan hidup, pelestarian hutan, pencegahan bahaya banjir, pencegahan bahaya kebakaran, dan lain sebagainya.

f. Kelompok kebutuhan rumah tangga

Kelompok ini adalah kelompok yang berkaitan dengan kebutuhan rumah tangga sehari-hari, seperti cara penampungan air limbah, pembuatan jamban keluarga, cara memasak yang efektif, cara mengawetkan atau menyimpan makanan, dan lain sebagainya.

g. Kelompok produksi dan peningkatan pendapatan.

Kelompok ini mengetengahkan masalah-masalah yang berhubungan dengan pendayagunaan tenaga lokal, pemanfaatan bahan-bahan lokal, sarana dan prasarana lokal untuk kepentingan baik individu maupun kelompok dalam rangka peningkatan pendapatan seperti pembuatan alat-alat rumah tangga, kerajinan tangan, pande besi, pemanfaatan sabut kelapa untuk diproduksi menjadi tali, keset atau sapu, pembuatan asbes, pembuatan batu batako, pembuatan genting dan lain sebagainya.

h. Kelompok teknologi informasi.

Dalam rangka teknologi masuk desa perlu didahului atau dibarengi informasi-informasi yang mencakup pemanfaatan, daya guna perawatan, pen jagaan keselamatan dan lain-lain yang bersangkutan dengan jenis teknologi yang akan atau yang baru masuk ke daerah pedesaan tersebut. Pemberian informasi bertujuan agar supaya pemakai mengetahui manfaat yang sebenarnya, dapat mengoperasikan dapat merawat, dapat menjaga keselamatan alat dan lingkungan termasuk keselamatan dirinya.

1.4 Penutup

Teknologi tepat guna (TTG) berdasarkan definisi-definisi yang telah dipaparkan, memiliki makna yang luas. Secara sederhana, TTG dapat dimaknai sebagai teknologi untuk memudahkan suatu proses yang dilakukan masyarakat. Berbagai bidang ilmu dapat berperan di inovasi TTG, tidak hanya terbatas bidang ilmu teknik. Hal ini dapat dilihat pada kriteria dan sasaran TTG dimana aspek kehidupan masyarakat termasuk di dalamnya.

Halaman ini sengaja dikosongkan

2. PENGOLAHAN PADI

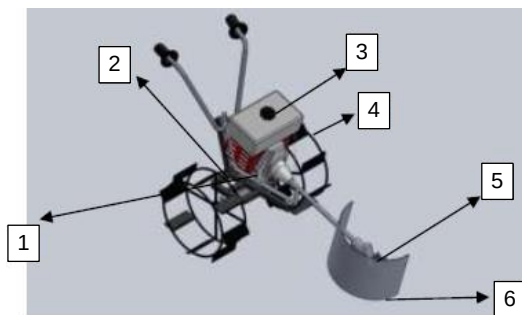
Bab ini berisi teknologi tepat guna terkait proses pengolahan padi sebagai hasil pertanian utama. Padi hasil panen di sawah diproses melalui beberapa tahap untuk menjadi bahan makanan. Mahasiswa atau pembaca diharapkan mendapat gambaran mendasar teknologi tepat guna untuk pengolahan padi.

2.1 Pemotong Padi dan Jerami

Kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan dengan pembuatan mesin pemotong padi mini. Dengan mesin ini [6]:

Proses panen padi yang dilaksanakan oleh para petani dapat lebih cepat

1. Penggunaan mesin pemotong padi lebih muda
2. Tenaga kerja yang dibutuhkan lebih sedikit
3. Biaya operasional dari mesin pemotong padi mini lebih murah.
4. Proses perawatannya lebih mudah dan biayanya rendah



1. Rangka
2. Poros
3. Motor bensin
4. Roda
5. Pisau potong
6. Penghalang tanaman padi

Gambar 2.1. Mesin pemotong padi mini [6]

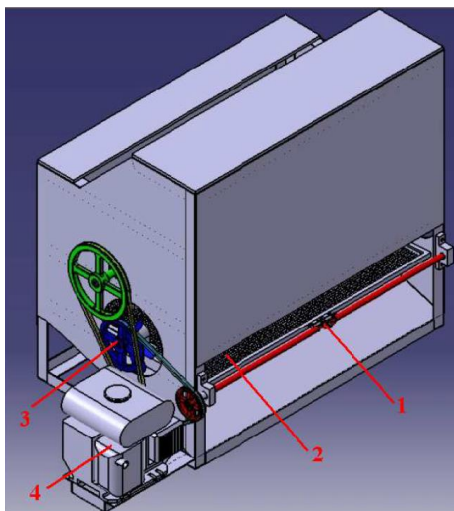
Perancangan mesin perajang jerami berbahan dasar kayu dirancang untuk pakan ternak. Perancangan dilakukan untuk meningkatkan keseragaman ukuran hasil perajangan jerami. Untuk mencapai hal tersebut, kegiatan ini diawali dengan pembuatan mesin perajang jerami. Setelah itu, dilakukan uji coba untuk mengukur performance mesin. Hasilnya menunjukkan bahwa peternak sebagai mitra dapatpeningkatkan kapamitas produksi perajanganyang sangat signifikan dibandingkan dengan. cara konvensional. Selain itu, peningkatan keseragaman ukuran hasil perajangan jerami yang juga sangat signifikan [7].



Gambar 2.2. Mesin perajang jerami [7]

2.2 Perontok Padi

Sebuah penelitian dilakukan untuk memodifikasi mesin perontok padi tradisional (mekanisme pedal sepeda) agar dapat mengurangi risiko terjadinya cedera otot, dapat meningkatkan produktivitas dan terlihat menarik oleh pengunjung. Metode penelitian menggunakan analisis biomekanika dari gaya-gaya yang dihasilkan oleh masing-masing segmen tubuh yang berpengaruh. Hasil penelitian terdapat koreksi desain mesin pada bentuk dan dimensi mesin antara lain; penambahan pedal, handle, sadel, setang dan roda fleksibel (yang dapat diatur ke atas dan ke bawah). Berdasarkan analisis fisiologis, energi yang dibutuhkan sebesar 2.633387 Kkal/menit dimana dapat dikategorikan beban ringan dan membutuhkan istirahat 5-6 menit. Sedangkan hasil analisis biomekanika pada mesin lama menunjukkan berat yang ditanggung oleh kaki penyangga oleh setiap segmen tubuh adalah 1902.719 N, sedangkan mesin hasil perbaikan memiliki beban lebih kecil yaitu 974.793 N. Gaya minimum yang terjadi pada setiap segmen adalah 288,907 N pada lengan dan bahu, 22,171 N pada bagian belakang, 254,541 N pada kaki mengayuh, dan 147,736 N pada pijakan kaki, sehingga dinyatakan bahwa itu lebih kecil dari standar NIOSH (1981) yang direkomendasikan sebesar 3400 N [8].

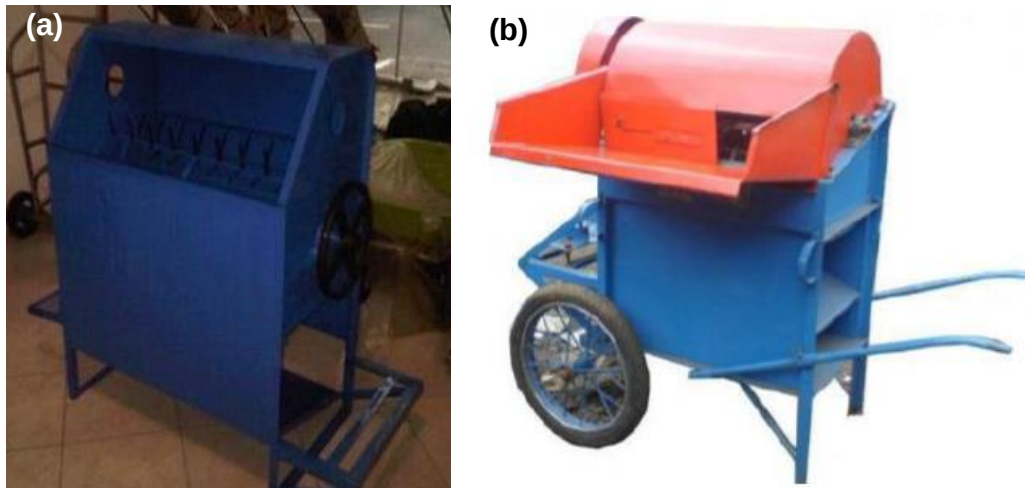


Gambar 2.5. Desain modifikasi [9]

Keterangan gambar 2.4:

1. Mekanisme penggetar ayakan. Komponen ini menggunakan prinsip poros eksentrik. Poros tersebut berputar menggunakan sumber putaran dari motor torak yang selanjutnya putaran diteruskan untuk menggetarkan ayakan supaya gabah mudah terjatuh dan terpisah dari kotoran.
2. Ayakan. Pada bagian ini menggunakan plat berlubang yang berfungsi untuk menyaring dan memisahkan gabah dari kotoran jerami.
3. Blower. Putaran blower dihasilkan dari putaran motor torak. Blower ini berfungsi sebagai media penghasil udara yang berfungsi untuk membuang kotoran potongan jerami ke arah samping mesin perontok.
4. Motor torak 5 PK. Motor torak ini menjadi sumber tenaga dari mesin perontok padi ini.

Penelitian lain dilakukan untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi mesin perontok antara tipe *hold on* dan tipe *throw in* yang memiliki metode berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panen metode potong panjang untuk mesin tipe *hold on* memiliki waktu panen 0,215 menit/m²/orang dan panen metode potong pendek untuk mesin tipe *throw in* membutuhkan waktu 0,323 menit/m²/orang. Untuk proses perontokan mesin tipe *throw in* membutuhkan waktu 0,191 menit/m² sedangkan mesin tipe *hold on* membutuhkan waktu 0,439 menit/m². Untuk nilai efisiensi mesin tipe *hold on* memiliki nilai sebesar 97,82% dan mesin tipe *throw in* nilainya adalah 98,76%. Sedangkan nilai efektivitas mesin tipe *hold on* adalah sebesar 0,852 dan untuk mesin tipe *throw in* sebesar 0,837. Kapasitas kerja hasil perhitungan yaitu mesin tipe *hold on* 56,71 kg/jam sedangkan tipe *throw in* sebesar 138,63 kg/jam. Untuk konsumsi bahan bakar yaitu 0,452 liter/jam untuk tipe *hold on* dan 0,560 liter/jam untuk tipe *throw in*. Kebutuhan biaya untuk mesin tipe *hold on* yaitu Rp. 610/gg hasil dan untuk mesin tipe *throw in* Rp. 508,30/kg hasil [10].

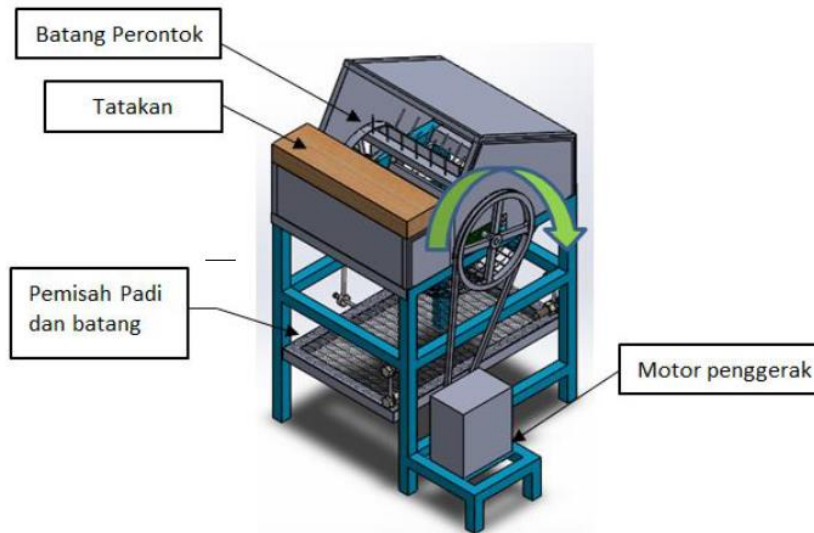


Gambar 2.6. Perontok padi: (a) tipe *hold on*, (b) tipe *throw in* [10]

Pengujian efisiensi kinerja alat perontok multiguna dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui efisiensi kinerja alat perontok. Parameter yang diukur adalah kapasitas perontokan, efisiensi perontokan, dan kualitas perontokan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan kecepatan putaran mesin 2500 rpm dan 3000 rpm, dengan varietas padi yang diuji yaitu varietas Ciherang dan Bestari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa efisiensi perontokan varietas Ciherang lebih baik jika menggunakan kecepatan putaran mesin 2500 rpm. Jika menggunakan kecepatan putaran mesin 3000 rpm terjadi susut hasil. Sedangkan untuk varietas Bestari lebih efisien jika menggunakan kecepatan putaran mesin 3000 rpm. Semakin tinggi kecepatan putaran mesin maka tingkat kerusakan gabah juga akan semakin meningkat [11].

Penelitian lain bertujuan menghitung besarnya penyusutan selama proses perontokan, menentukan kualitas/mutu gabah yang dihasilkan dari proses perontokan, dan menentukan mesin perontok yang mampu meminimalkan susut yang terjadi. Perontokan dilakukan dengan merontokkan padi varietas Ciliwung menggunakan dua *power thresher* buatan bengkel tipe silinder terbuka dengan spesifikasi yang berbeda. Susut yang dihasilkan kedua *power thresher* tersebut 1.68% pada *power thresher* A dan *power thresher* B 1.24%. Mutu fisik gabah telah memenuhi SNI 0224-1987 dengan kadar air 14%, gabah hampa 0.474-0.512%, butir merah 0.446-0.234%, butir mengapur 0.982-0.612%, dan varietas lain 0.386-0.074% [12].

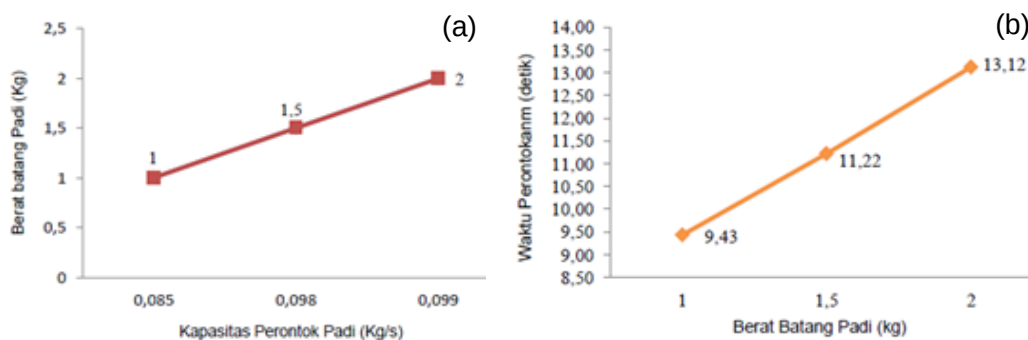
Kegiatan pengabdian pada masyarakat dilakukan dengan menghasilkan luaran berupa mesin perontok padi mini berpenggerak motor bakar dengan daya 1 HP. Alat sudah dicoba dioperasikan dan berfungsi dengan baik. Perhitungan data kapasitas produksi merontokkan padi diperoleh bahwa kapasitas produksi mesin perontok padi mini adalah yang paling tinggi yaitu 1.030 kg per jam dengan penggunaan tenaga manusia paling sedikit [13].



Gambar 2.7. Desain perontok padi daya kecil [13]

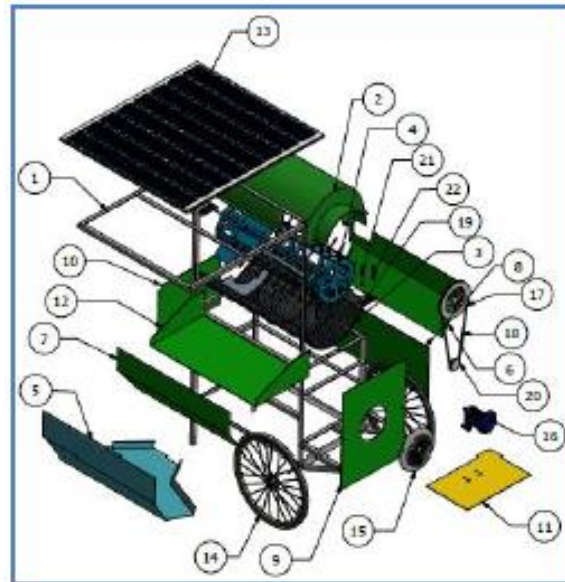
Pembuatan mesin perontok padi kapasitas 100 kg/jam dilakukan untuk mendapatkan nilai kapasitas produksi mesin perontok padi dengan mesin 6,5 HP. Perancangan perontok menggunakan software solidworks 2014 dengan ukuran panjang 730 mm, diameter keliling 370 mm dan panjang gigi perontok 8 cm. Pembuatan silinder perontok menggunakan material besi poros dengan tebal 1 inch, nako 9 ulir dengan diameter keliling 9 mm, plat strip dengan ketebalan besi 2 mm dan besi beton dengan panjang 8 cm. Hasil pengujian mesin perontok padi menghasilkan 63 kg/30 menit dengan mesin 6,5 hp berkapasitas 3600 rpm dengan bukaan gas 3/4 dan konsumsi bahan bakar 1 liter/setengah jam [14].

Hasil penelitian efektifitas konsumsi bahan bakar dan kapasitas perontokan padi diperoleh pada beban 1 kg batang padi menghasilkan kapasitas sebesar 0.085 (kg/s) dengan bahan bakar konsumsi yang dihasilkan sebesar 0.21 (ml/s), beban yang berbeda yaitu 1.5 kg dimana menghasilkan kapasitas 0.098 (kg/jam) dengan bahan bakar konsumsi yang dihasilkan sebesar 0.25 (ml/s) dan beban batang padi 2 kg menghasilkan kapasitas sebesar 0.099 (kg/s) dengan bahan bakar konsumsi yang dihasilkan sebesar 0.27 (ml/s) [15].



Gambar 2.8. Grafik: (a) kapasitas perontok padi, (b) waktu proses perontokan [15]

Inovasi telah dilakukan untuk mesin perontok padi dengan menggunakan sumber energi surya sebagai energi penggerak motor. Berdasarkan hasil perhitungan daya motor yang sesuai untuk digunakan yaitu motor AC dengan daya 1,5 HP. Panel surya yang diperlukan adalah yang dapat menghasilkan energi 300 wp menggunakan aki kering dengan spesifikasi 12 Volt/100 Ah. Untuk mengubah arus searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC) digunakan sebuah *inverter* dan *solar charger controler* 10A untuk mengontrol pengisian baterai. Hasil dari perancangan ini didapatkan model mesin perontok padi yang siap untuk diproduksi [16].



Gambar 2.9. Perontok padi tenaga surya [16]

Proses perakitan perontok padi tenaga surya adalah sebagai berikut:

1. Merakit profil rangka mesin kemudian las sebagai elemen pengikat.
2. Pasang pengayak di bagian tengah body mesin kemudian perkuat dengan pengelasan.
3. Pasang pillow block bearing dan silinder perontok pada mesin.
4. Kemudian pasang baut atau gigi perontok pada selinder perontok.
5. Kemudian pasang mur pada gigi perontok lalu kencangkan.
6. Pasang *plate* pengarah belakang pada body mesin.
7. Pasang *plate* pengarah depan.
8. Kemudian pasang *plate* penutup belakang.
9. Pasang *plate* dudukan kipas pada mesin.
10. Kemudian pasang *plate* penutup samping.
11. Pasang *plate* saluran keluar gabah.
12. Kemudian pasang plate dudukan motor dan baterai.
13. Kemudian pasang kipas pada *plate* dudukan .
14. Kemudian pasang motor listrik pada *plate* dudukan motor.
15. Kemudian pasang pulley 2 pada poros selinder perontok.

16. Kemudian pasang *belt* pada *pulley* 2.
17. Kemudian pasang *pulley* 1 pada motor kemudian hubungkan dengan *pulley* 2 dengan *v belt*.
18. Kemudian pasang roda.
19. Kemudian pasang panel surya.
20. Pasang penutup selinder.

Inovasi serupa dengan membagi dua bagian antara lain perontok padi dan dudukan panel surya yang terpisah, mempunyai spesifikasi dimensi perontok padi tinggi 110 cm, lebar 71 cm, panjang 75 cm, dengan drum perontok padi diameter 20 cm, panjang 62 cm, dan panjang gigi perontok 6 cm, untuk dudukan panel surya dengan tinggi 70 cm, lebar 120 cm, panjang 100 cm, dengan bidang kemiringan panel surya 15°. Uji coba 3 kali percobaan dilakukan dengan kecepatan putaran mesin 1400 rpm dengan varietas padi yang diuji yaitu Intani, IR 34, dan Inpago. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa hasil perontokan varietas Intani sebesar 99,1 kg/jam, varietas IR 34 sebesar 109,08 kg/jam, dan varietas Inpago sebesar 167,433 kg/jam [17].

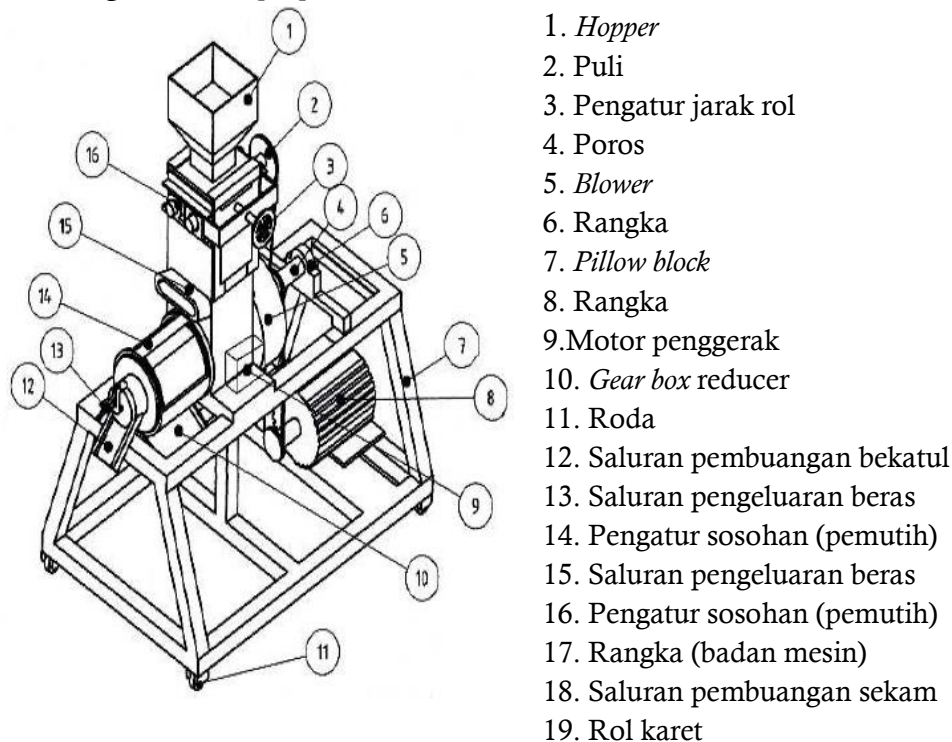


Gambar 2.10. Foto perontok padi tenaga surya [17]

Inovasi serupa perontok padi tenaga surya dilakukan untuk motor penggerak dengan daya 750 watt. Motor ini didukung oleh satu baterai 12 volt 100 Ah yang akan diisi dayanya oleh panel surya dengan daya puncak 200 watt pada siang hari. Selain itu, terdapat pengisian daya tambahan melalui charger listrik dengan output 12 volt 60 Ampere. Dengan konfigurasi ini, mesin perontok padi akan dapat menghasilkan gabah siap dikeringkan seberat kurang lebih 50 kg selama periode 5 jam pada siang hari. Sumber daya untuk mesin tersebut akan berasal dari energi yang dihasilkan oleh panel surya dan baterai yang terisi. Dengan mengoptimalkan penggunaan energi surya dan baterai, mesin dapat beroperasi secara mandiri tanpa bergantung pada sumber daya listrik eksternal [18].

2.3 Penggiling Gabah

Hasil rancang bangun mesin penggiling dan pemutih gabah skala rumah tangga kapasitas 30 kg/jam, didapat mesin ini memiliki kapasitas 8 kg hopper siap untuk mengeringkan gabah giling dengan bensin 5,5 Hp drive motor, ukuran total dimensi mesin 1,75 x 0,6 x 1 (meter). Mesin ini terdiri dari lima bagian utama poros pemutih, peredam, rol karet, blower dan frame utama. Langkah pertama ke tahap penggilingan, yang dilakukan oleh dua rol. Pada tahap ini salah satu poros rol terpasang puli dihubungkan ke motor dengan bantuan van belt. Dalam proses tiup, akan dibuat dua poin yang dibuat oleh blower meniup pipa sebagai direktur ke titik bertiup. Dimana blower dipasang pada poros utama didorong oleh pemutih bermotor. Pemutih pada poros ada tiga sub-bagian, yaitu poros, sekrup dan pisau dipoles. Adanya siklus yang berbeda antara pisau, yang disebabkan oleh pemutih dengan peredam. Prinsip kerja atas semua terhubung bersama-sama dan didukung oleh mesin rangka utama [19].

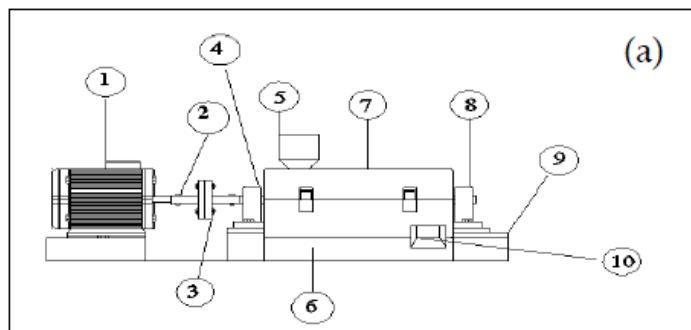


Gambar 2.11. Desain penggiling gabah [19]

Rancang bangun serupa juga dilakukan untuk mesin penggiling beras yang menghasilkan tepung dengan kapasitas 30 kg/jam dengan daya motor 1 HP, putaran motor 1450 rpm. Pembuatan mesin ini dilakukan melalui proses penggambaran, perhitungan gaya-gaya, kekuatan bahan dan biaya pembuatan. Dari hasil pengujian, maka dihasilkan sebuah mesin penggiling beras 33 kg/jam [20].

Inovasi dilakukan untuk mesin penggiling padi menggunakan dinamo pompa air yang menggunakan daya listrik rumahan sebesar 125 Watt dengan putaran sebesar 2800 rpm dan tenaga yang dihasilkan dari motor pompa tersebut adalah

3,28154 KW. Motor tersebut mentransmisikan putarannya dengan menggunakan dua buah kopling yang dapat memutar poros as penyosoh yang ditumpu oleh dua buah bantalan *pillow block*. Mesin ini memiliki ruang penggiling dengan kapasitas maksimal sebesar 72 kg/jam yang cocok untuk pemakaian skala rumahan [21].



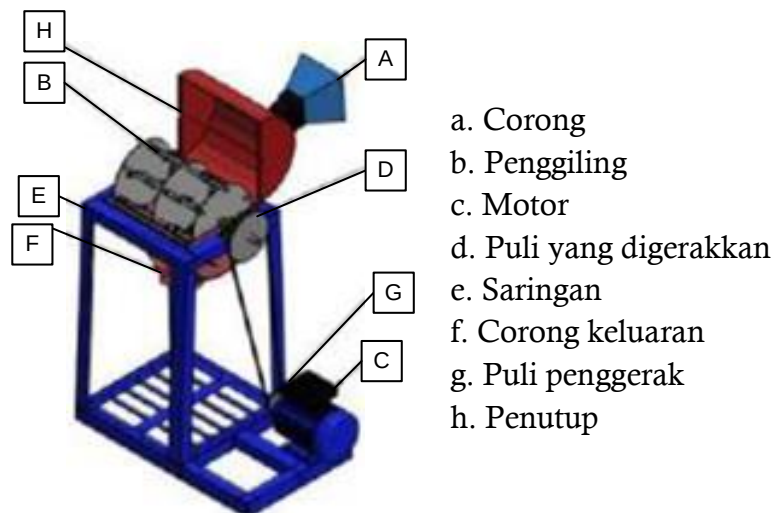
1. Motor listrik
2. Kopling poros motor
3. Kopling poros penyosoh
4. Bantalan poros depan
- a. 5. *Hopper input*
5. *Hopper* buangan
6. Ruangan penggiling
7. Bantalan poros belakang
8. Rangka mesin
- b. 10. *Hopper output*.



Gambar 2.12. Penggiling skala rumahan: (a) gambar desain, (b) foto penggiling [21]

2.4 Penggiling Sekam Padi

Perancangan penggiling sekam padi dilakukan menggunakan *Autodesk Inventor*, dan diperoleh spesifikasi dimensi tinggi 1400 mm, panjang 900 mm dan lebar 550 mm, rangka profil siku 25 x 25 x 3 mm, motor penggerak *single-phase* dengan daya 2 Hp dan putaran mesin 1420 rpm. Mekanisme penggilingan menggunakan *hammer mills* yang memiliki 24 buah palu. Daya mesin penggiling adalah 1,49 hp, dengan kapasitas 2,8 kg/menit. Diameter poros 25,4 mm, daya rencana 1,32 Kw dan momen pada poros 905,40 kg.mm, tegangan geser pada poros 0,28 kg/m², dan tegangan geser yang diizinkan 3,055 kg/mm maka dapat dikatakan poros aman karena tegangan geser yang diizinkan lebih besar daripada tegangan gesernya. Transmisi daya digunakan puli dan sabuk dimana puli penggerak berdiameter 65 mm dan puli yang digerakkan berdiameter 200 mm. Panjang keliling sabuk yang diperoleh adalah 1116,098 mm, dengan jarak sumbu poros yang diperoleh adalah 707,436 mm. Estimasi hasil mesin penggiling sekam padi diperoleh kapasitas 2,8 kg/menit dengan daya yang dibutuhkan 1,49 Hp untuk menggiling sekam padi untuk menjadi pakan ternak [22].



Gambar 2.13. Desain penggiling sekam padi [22]

2.5 Penutup

Teknologi Tepat Guna telah banyak diinovasi untuk pengolahan padi, sebagai hasil utama pertanian. Proses pengolahan pasca panen padi yang terdiri dari beberapa tahap merupakan potensi inovasi dan modifikasi TTG ini. Pengembangan telah banyak dilakukan untuk mesin perontok gabah, mesin penggiling gabah dan penggiling sekam. Modifikasi dilakukan dari aspek tenaga penggerak dan mekanismenya. Aplikasi yang luas di kalangan petani menjadi dasar kebutuhan pengembangan teknologi yang dilakukan dalam berbagai kegiatan riset.

Pengembangan teknologi dalam pengolahan padi masih membuka peluang pengembangan yang lain. Inovasi yang dapat dilakukan antara lain proses pengeringan gabah, pengupasan kulit gabah (sekam) sampai dengan proses penggilingan. Beras sebagai bahan makanan pokok masih berpotensi untuk dikembangkan proses pengolahannya dengan TTG.

Halaman ini sengaja dikosongkan

3. PENGOLAHAN JAGUNG

Bab ini berisi teknologi tepat guna terkait proses pengolahan jagung. Jagung hasil panen memerlukan proses pemipilan yaitu memisahkan biji jagung dari bonggolnya. Mahasiswa atau pembaca diharapkan mendapat gambaran mendasar teknologi tepat guna untuk pengolahan jagung.

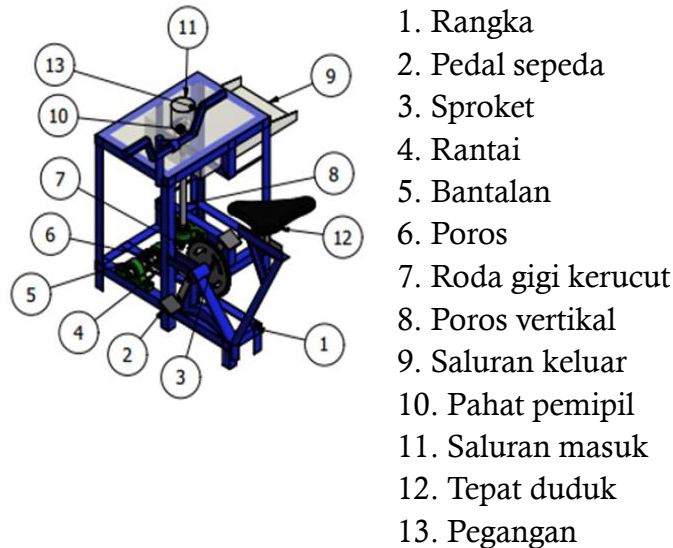
3.1 Pemipil Jagung Manual

Pemipilan dengan cara manual akan membutuhkan banyak tenaga, waktu dan kapasitas produksi juga kecil. Jika pemipilan dilakukan dengan menggunakan mesin, maka biaya produksi akan lebih besar. Rancangan alat pemipil jagung sederhana dengan tuas penekan dibuat untuk membantu petani jagung skala kecil. Analisa ekonomi teknik dari alat pemipil jagung ini diperoleh total biaya tetap Rp. 246.960/tahun, total biaya tidak tetap Rp. 7.029,16/jam, biaya kerja Rp. 7.132/jam, biaya pokok Rp. 187,7/kg, dan break event point (BEP) 16.464 kg/tahun. Harga jual alat pemipil jagung ini adalah Rp. 980.000,- dengan laba 15% [23].



Gambar 3.1. Pemipil jagung manual dengan tuas penekan [23]

Penggerak manual pemipil jagung dimodifikasi dengan penggunaan mekanisme transmisi rantai dan sprocket pada sepeda. Pahat pemipil dipasang zig-zag pada dua landasan berupa ring, tiap landasan terdapat tiga buah pahat, sehingga pahat berjumlah enam buah. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali, dengan bulir jagung sebagai variabel tetap dan operator sebagai variabel bebas. Kapasitas produksi pada cara tradisional sebesar 14,6 kg/ jam, sedangkan pada pengujian alat ialah sebesar 21,1 Kg/jam. Jika pada mesin pemipil bertenaga diesel terdapat 0,98% potensi kerusakan biji, maka pada pengujian pertama (p1), pengujian kedua (p2) dan pengujian ketiga (p3) tidak ditemukan adanya kerusakan pada biji jagung [24].



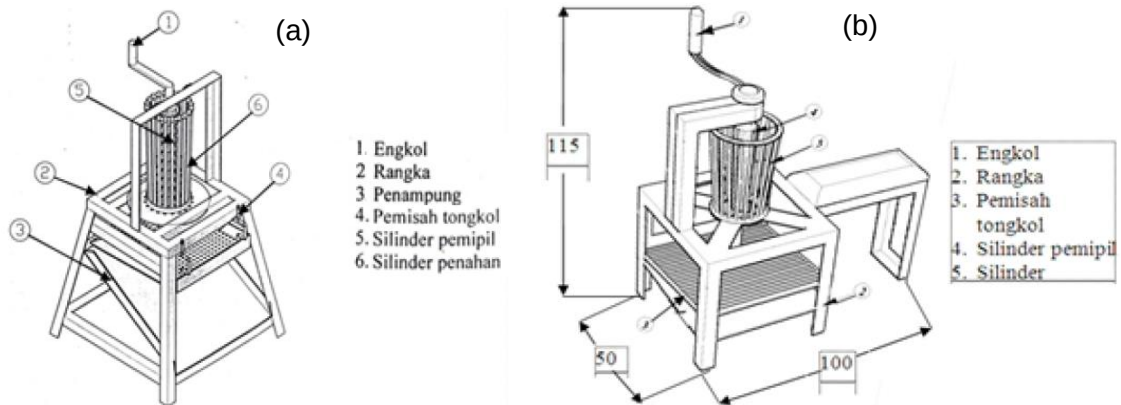
Gambar 3.2. Pemipil jagung dengan pedal sepeda [24]

Inovasi serupa dilakukan untuk alat pemipil jagung yang memiliki komponen utama berupa mata pemipil yang berfungsi untuk memipil biji jagung dari tongkolnya, menggunakan gear dan rantai sebagai penggerak yang berhubungan untuk memutar mata pipil yang dilakukan seseorang atau individu dengan mengayunkan pedal sepeda. Pengujian alat dilakukan dengan 10 kali ulangan dengan setiap pemipilan menggunakan 6 tongkol jagung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas produksi modifikasi sepeda untuk alat pemipil jagung dari 10 ulangan menunjukkan bahwa data terendah yaitu 80,18 kg/jam dan data tertinggi sebesar 91,29 kg/jam. Modifikasi sepeda untuk alat pemipil jagung dari 10 ulangan pada perontokan jagung dari tongkolnya tidak ditemukan kerusakan biji pada jagung [25].

3.2 Pemipil Jagung Semi Mekanis

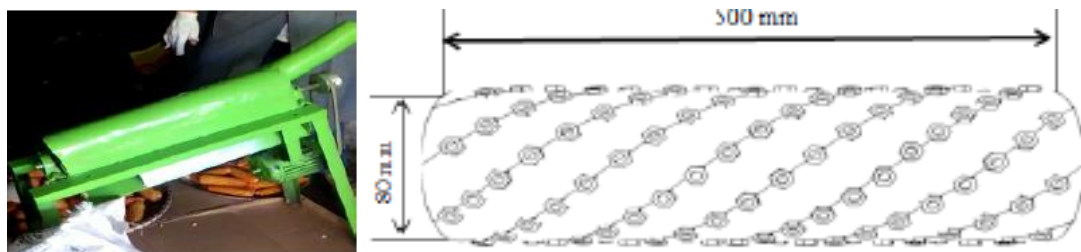
Pemipil jagung semi mekanis dimodifikasi di bagian silinder pemipil, dengan 4, 8 dan 12 ruas bagian gerigi. Masing-masing silinder dilakukan 3 perlakuan, yaitu silinder diisi dengan 1 tongkol (T1), 2 tongkol (T2) dan 3 tongkol (T3), dengan ulangan sebanyak 3 kali. Hasil penelitian ini memodifikasi alat pemipil jagung berdimensi 100 cm x 50 cm x 115 cm. Prinsip kerja alat pemipil jagung ini adalah silinder pemipil yang ada di tengah silinder penahan digerakkan dengan tenaga manusia melalui engkol dengan putaran antara 50 sampai 70 rpm. Pemipil 4 gerigi adalah pemipil dengan hasil pipilan terbanyak yaitu 96% dan 4% yang tidak terpipil. Pemipil 12 gerigi adalah pemipil dengan hasil terendah yaitu 92% dan 8% yang tidak terpipil. Hasil pipilan terbaik terdapat pada pemipil dengan 4 gerigi yang diisi 3 jagung tongkol dengan persentase berat terpipil baik 99,40% dan berat terpipil rusak 0,60%. Hasil terendah dengan kerusakan terbesar didapati pada pemipil dengan 8 gerigi yang diisi 1 jagung tongkol, dimana hasil 97,53% jagung

terpipil baik dan 2,47% jagung yang rusak. Kapasitas kerja tertinggi pada pemipil jagung semi mekanis ini terdapat pada pemipil 4 gerigi yaitu sebesar 1,58 kg jagung tongkol/menit [26].



Gambar 3.3. Pemipil jagung semi mekanis:
(a) sebelum modifikasi, (b) sesudah modifikasi [26]

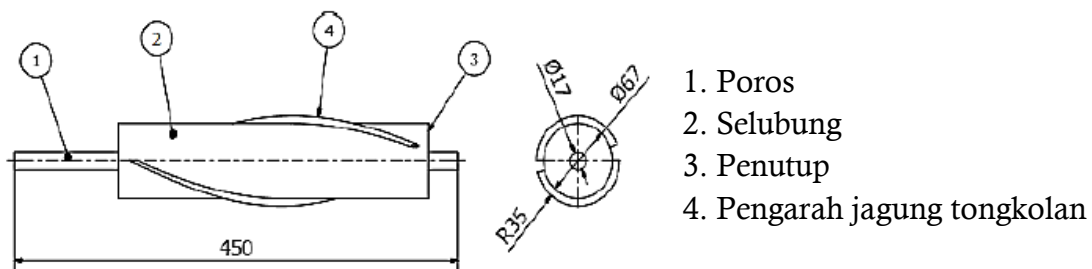
Inovasi serupa dilakukan untuk alat pemipil jagung dimana jagung dimasukkan ke dalam hopper yang berbentuk silinder lalu akan bertemu dengan selinder pemipil yang berputar dengan kecepatan 1400 rpm sehingga biji jagung akan terpisah dengan tongkolnya, biji jagung yang terpipil akan turun menuju hopper bawah dan tongkol jagung akan berjalan menuju saluran pembuangan. Hasil pengujian dengan berat 3 kg dalam 3 kali percobaan yaitu pada percobaan pertama hasil pipilan jagung yang didapatkan 1,6 kg dalam waktu 0,58 permenit dengan persentase kerusakan jagung 0%, pada percobaan kedua hasil pemipilan jagung adalah 1,5 kg dalam waktu 0,49 permenit dengan persentase kerusakan biji jagung 0%, dan pada percobaan ketiga hasil pemipilan jagung yang di peroleh adalah 2 kg dalam waktu 0,50 permenit dengan persentase kerusakan biji 0%. Dari hasil ini menunjukkan alat pemipil jagung semi mekanis dengan 3 kali percobaan dengan berat yang sama nilai rata-rata pipilan yang diperoleh yaitu 1,7 kg dalam waktu 0,53 permenit [27].



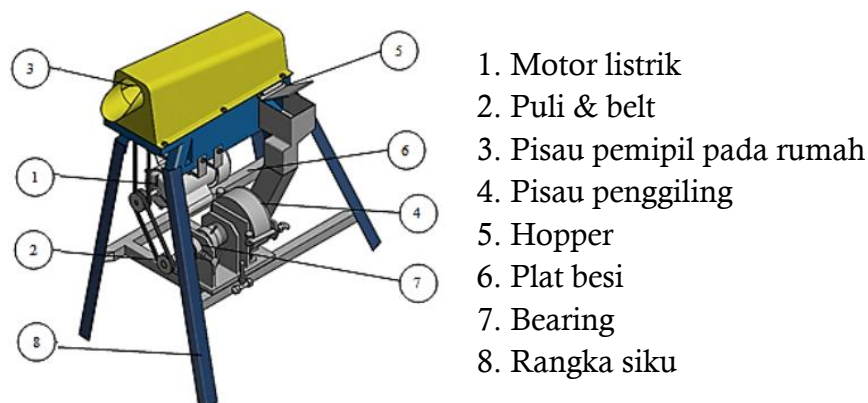
Gambar 3.4. Pemipil jagung semi mekanis dan silinder pemipilnya [27]

3.3 Pemipil Jagung Mekanis

Perancangan mesin dilakukan untuk menghasilkan mesin pemipil dan penggiling terpadu dengan masukan jagung tongkolan dan keluaran butiran jagung dengan ukuran tertentu. Mesin dioperasikan menggunakan tenaga motor listrik yang dikonversikan ke gerakan untuk pemipil dan menggiling jagung tongkolan kering dan menghasilkan jagung giling 70 kg/jam. Daya motor penggerak 1 HP dengan putaran 1450 rpm. Dari hasil perancangan didapat mesin yang berfungsi menjadikan jagung tongkolan menjadi butiran beras jagung yang ukurannya dapat diatur [28].



Gambar 3.5. Poros pemipil [28]



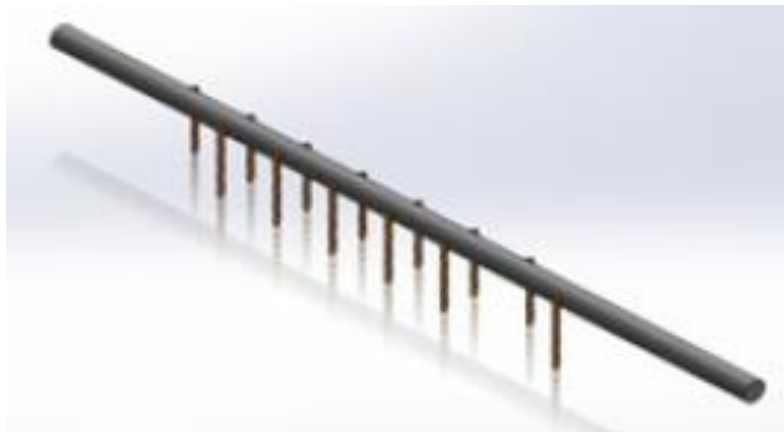
Gambar 3.6. Pemipil jagung mekanis [28]

Rancang bangun serupa untuk mesin pemipil jagung menggunakan daya 1,3 HP. Rancang bangun dilakukan untuk poros pemipil yang diberi karet pemipil. Karet pemipil merupakan suatu komponen utama dari mesin pemipil jagung yang sangat berperan dalam produksi. Karet berfungsi sebagai alat pemipil, yang mana karet pada mesin pemipil jagung diletakkan disekeliling pipa pada poros dengan variasi kedudukannya [29]. Inovasi pemipil jagung dilakukan dengan bagian pemipil menggunakan bahan yang lunak yaitu karet plucker sehingga tidak sampai menghancurkan tongkol jagung [30]. Inovasi serupa dilakukan dengan silinder screw. Silinder berfungsi sebagai pengantar jagung yang akan dirontokkan ke arah mata pisau, silinder berbentuk lingkaran dengan panjang 250 mm diameter 50 mm [31].



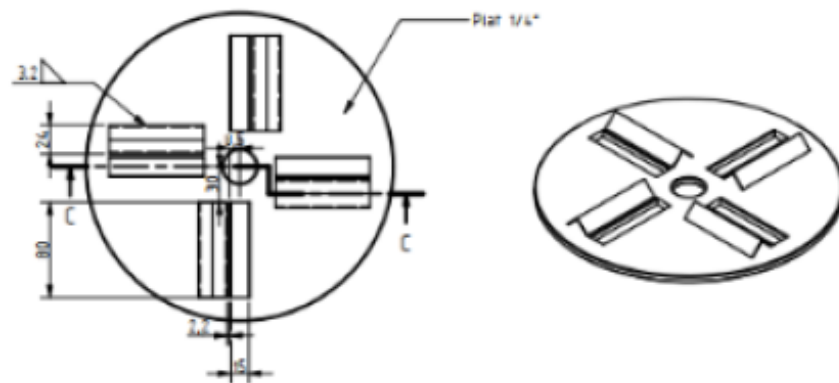
Gambar 3.7. (a) Poros dengan karet pemipil [29]. (b) Silinder screw [31]

Modifikasi juga dilakukan untuk poros pemipil dengan rantai perontok. Mesin pemipil ini menggunakan motor penggerak berbahan bakar bensin dengan daya 6,5 HP, memiliki corong di atas sisi tabung pemipil, menggunakan rangka dengan bahan besi siku, poros pemipil terdiri dari poros dengan panjang 870 mm dan diameter 25.4 mm dan terdapat 13 rantai perontok di sisi poros dengan ukuran lebar 20 mm dan masing-masing rantai memiliki panjang 180 mm, memiliki saringan jagung yang berfungsi sebagai dinding penahan serta saringan pemisah jagung dengan bonggolnya terdapat 2 buah pully yaitu pully pada motor dan poros pemipil, dan menggunakan sabuk dengan ukuran A- 44 [32].



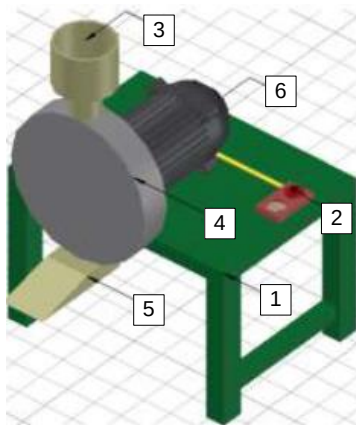
Gambar 3.8. Poros pemipil [32]

Penelitian lain dilakukan untuk merancang mesin pemipil jagung sederhana, murah dan diharapkan dapat dijadikan dasar dalam pembuatan mesin pemipil untuk digunakan oleh petani dalam meningkatkan produktivitas jagunnya. Dari hasil perancangan mesin pemipil dengan penggerak motor listrik didapatkan rancangan mesin pemipil jagung dengan penggerak motor listrik dan dengan dimensi panjang 526 mm, lebar 526 mm, dan tinggi 1246 mm [33].



Gambar 3.9. Skema pemipil [33]

Penelitian lain bertujuan untuk membuat rancangan mesin penggiling jagung dengan penggerak pompa air. Hasil akhir dari perancangan ini yaitu melakukan pengujian alat dengan mengukur kapasitas kerja alat. Hasil penelitian diperoleh bahwa untuk menggiling jagung 3 kg pada putaran 2000 rpm dan 2200 rpm membutuhkan waktu antara 5-6 menit. Kapasitas kerja alat menunjukkan bahwa alat bekerja cukup optimal dengan kapasitas 32,2 kg/jam [34].

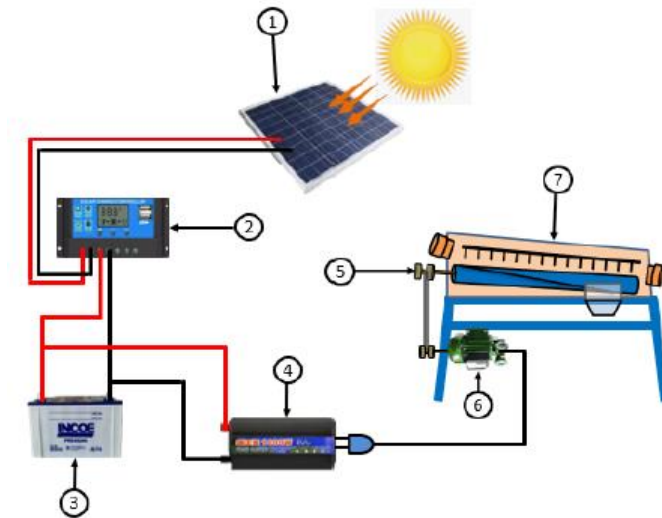


1. Meja, sebagai dudukan mesin penggiling jagung.
2. Dimmer AC, untuk pengatur putaran mesin
3. Hopper, sebagai corong tempat masuknya jagung
4. Kaleng penggiling, untuk sebagai tempat penggiling,
di dalamnya terdapat pisau pelat untuk mencacah biji jagung, dan penyaring biji jagung setelah penggilingan.
5. Corong keluaran, untuk keluarnya jagung setelah disaring.
6. Dinamo pompa air, sebagai tenaga penggerak mesin.

Gambar 3.10. Pemipil jagung dengan penggerak pompa air [34]

Motor bakar juga digunakan sebagai tenaga penggerak pemipil jagung. Mesin ini memiliki dimensi 1400 x 600 x 1400 menggunakan penggerak motor bakar dengan sistem transmisi *pulley* dan *v-belt*. *Pulley* 1 (80 mm), *pulley* 2 (160 mm) dan *v-belt* panjang 1180,99 mm, jumlah mata pemipil 28 buah dan di lengkapi dengan kipas sebagai alat bantu pemisah antara biji jagung dengan ampasnya, Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan putar mesin berpengaruh kepada hasil pemipilan jagung. Pada pengujian dengan putaran 1900 rpm dapat memipil jagung 4 kg selama 0,40 menit dan menghasilkan 2,9 kg [35].

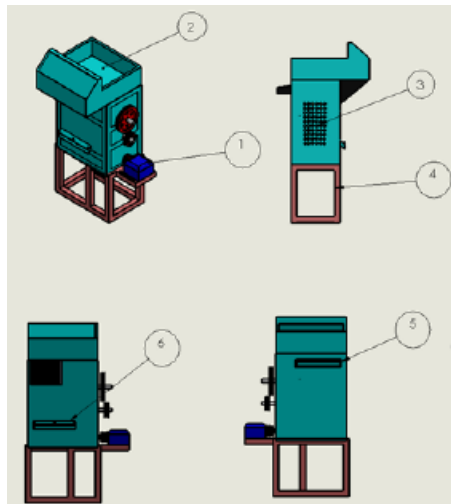
Inovasi selanjutnya adalah menggunakan sumber energi sel surya. alat ini dapat bertujuan untuk menghemat biaya pengeluaran energi listrik di rumah dan juga pada bahan bakar solar. Hasil penelitian diperoleh untuk proses pemipilan 3 kg jagung menghasilkan pipilan rata-rata sebanyak 74,4% sedangkan yang tidak terpipil rata- rata sebanyak 25,8% jagung belum terpipil semua [36].



Gambar 3.11. Skema pemipil jagung tenaga surya [36]

Gambar 3.11 menunjukkan nomer 1 yaitu solar cell 50 Wp yang berfungsi sebagai sumber energi listrik pada Motor mesin perontok jagung. Pada keterangan nomer 2 yaitu SCC sebagai menyuplay tegangan dari Solar cell menuju ke Baterai. Pada keterangan nomor 3 yaitu baterai, yang berfungsi sebagai menyimpan tegangan dari solar cell yang di suplay oleh SCC. Pada keterangan no 4 yaitu Inverter yang berfungsi sebagai merubah tegangan DC ke AC, dimana motor yang digunakan pada penelitian ini motor AC. Pada keterangan no 5 yaitu Pulley berfungsi sebagai tempat penggerak sabuk yang mentramisikan putaran atau daya. Pada keterangan nomer 6 yaitu Motor AC yang berfungsi sebagai mentramisikan putaran pada pulley. Pada keterangan nomer 7 yaitu tempat prontokan biji jagung.

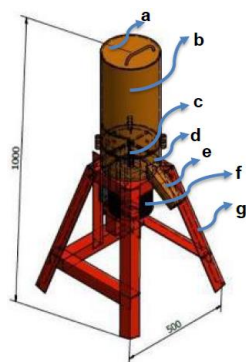
Inovasi lain dilakukan untuk alat pemipil jagung yang dirancang dengan menggunakan silinder tipe mini. Pengujian alat pemipil jagung dilakukan dengan putaran yang bervariasi yakni 800, 1000, dan 1200 rpm dengan berat jagung awal konstan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi putaran terhadap waktu pemipilan. Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa semakin cepat putaran maka waktu yang diperlukan semakin sedikit. Pemipilan dengan putaran 800, 1000, dan 1200 masing-masing memerlukan waktu selama 1.10, 0.54, dan 0.45 menit. Adapun waktu ideal yang diperlukan untuk memipil 5 kg jagung adalah selama 1 menit [37].



1. Motor penggerak
2. Hopper inlet
3. Jaring keluaran kotoran/debu
4. Kaki penyangga
5. Hopper
6. Outlet bonggol jagung

Gambar 3.12. Pemipil jagung tipe silinder mini [37]

Inovasi juga dilakukan untuk pemipil jagung dengan sistem blender. Hasil dari penelitian ini yaitu diciptakan mesin pemipil jagung dengan dimensi panjang 500 cm, lebar 49 cm dan tinggi 100 cm, kapasitas 2 kg/menit dengan putaran 1400 rpm. Berdasarkan hasil uji kinerja diperoleh bahwa terjadi peningkatan kapasitas produksi dengan mesin pemipil jagung yaitu selama 1 menit dapat dihasilkan 2 kg pipilan jagung, sedangkan secara manual hanya dapat menghasilkan 1 ons atau 0,1 kg dalam 1 menit. Jadi diperoleh perbandingan secara manual dan mesin yaitu 1 : 20. Selain itu, hasil pipilan jagung memiliki kualitas yang baik atau biji tidak rusak [38].



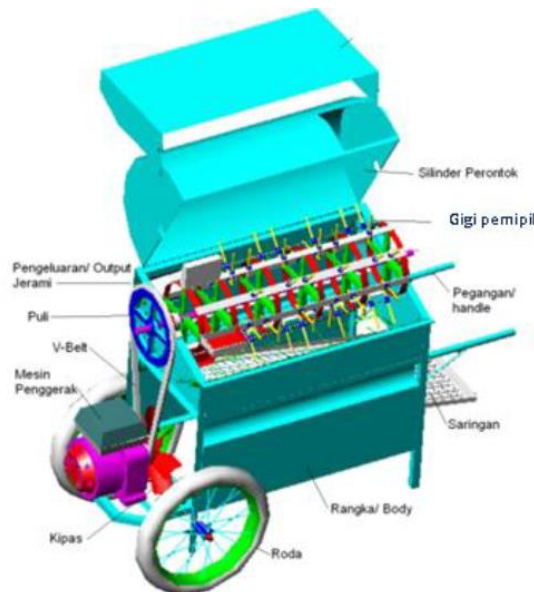
- a. Tutup *hopper*
- b. *Hopper* atas
- c. Pisau pemipil
- d. *Hopper* bawah
- e. Corong pembuangan biji jagung
- f. Motor listrik
- g. Rangka

Gambar 3.13. Pemipil jagung sistem blender [38]

Mesin pemipil jagung metode mata pisau badsaw dengan sistem mata pisau pemipil adalah model mesin yang menggunakan mata pemipil yang bertujuan untuk mengurangi kerugian energi pada mesin. Sistem langsung digunakan untuk melepaskan biji jagung dari tungkulnya dan juga dilengkapi dengan mata pisau pemipil berbentuk badsaw dan konstruksi mesin pemipil jagung yang menggunakan mata pisau pemipil sekaligus sebagai poros penggerak yang dapat mengatur kecepatan produksi mencapai kapasitas 80 kg/jam. Ukuran mata pisau pemipil direncanakan menggunakan mata pisau jenis baru yang didesain dan dibuat

berdasarkan pengujian. Untuk sistem mata pisau badsaw menggunakan pipa besi yang telah direncanakan atau di perhitungkan berdasarkan analisa tungkul. Putaran kerja mata pisau badsaw pemipil dan puli sebagai pemutar yang langsung menepel di poros mata pisau dianalisa dan direncanakan sesuai kapasitas produksi [39].

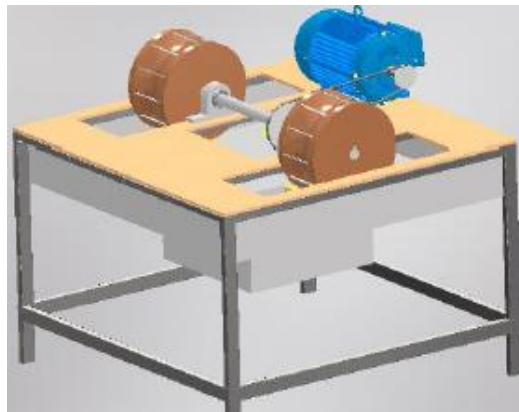
Analisis unjuk kerja mesin pemipil jagung dilakukan untuk pemipil tipe throw in. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas pemipilan adalah 1,08 ton/jam dengan kecepatan putar 652 rpm dengan kerugian acak praktis (TP) sebesar 0,69%, kerugian acak 1 (T1) sebesar 1,85%, kerugian acak 1 (T1) sebesar 1,85%. susut 2 (T2) sebesar 0,21% dan susut tersebar 3 (T3) sebesar 1,46%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggilingan biji jagung secara manual telah sesuai dengan kriteria mutu II SNI 01-3920-1995 tentang mutu jagung pipilan (dengan catatan biji jagung dikeringkan kembali hingga kadar air mencapai 14%), sedangkan hasil benih jagung yang dihaluskan secara mekanis tidak sesuai dengan SNI 01-3920-1995 tentang mutu jagung pipilan karena mempunyai tingkat kerusakan benih lebih dari 8% akibat tingginya kadar air biji jagung [40].



Gambar 3.14. Pemipil jagung dan komponennya [40]

Perancangan mesin pemipil jagung dua silinder menggunakan motor listrik dilakukan untuk mengetahui *design* serta kontruksi mesin pemipil jagung tepat guna. Pada mesin ini tidak ada batasan diameter jagung untuk proses pemipilan dengan kata lain mesin ini dirancang untuk semua ukuran jagung. Pada perancangan ini menggunakan beberapa tahapan yaitu pertama merencanakan desain kerangka mesin, motor listrik, rasio pulley dan v-belt serta perhitungan poros. Hasil perancangan berupa desain mesin yaitu panjang 1200 mm, lebar 1200 mm dan tinggi 800 mm. Mesin pemipil digerakkan menggunakan motor listrik daya 500 watt, rpm 1400 dengan sistem transmisi menggunakan *pulley* dan *v-belt* rasio 1 : 1. Tidak ada batasan diameter biji jagung pada proses pemipilan menggunakan

mesin ini. Sehingga dapat disimpulkan bahwa mesin ini memiliki desain yang tepat guna dan hasil pemipilan yang cukup, mampu mengurangi pengeluaran biaya paska panen petani jagung [41].



Gambar 3.15. Pemipil jagung dua silinder [41]

Implementasi mesin pemipil jagung ke masyarakat pengguna telah dilakukan antara lain untuk kelompok tani dimana percobaan yang dilakukan diperoleh rasio permenit untuk kapasitas produksi yang dapat ditingkatkan dari penggunaan mesin pemipil jagung dengan pemipilan secara manual adalah 10 : 1. Berarti dengan menggunakan mesin pemipil jagung yang telah dirancang dan dibuat dapat menghasilkan 1 kg biji jagung pipilan permenit [42]. Hasil uji coba lain menunjukkan bahwa mesin pemipil dapat bekerja dengan baik, sangat praktis digunakan, mudah dibawa kemana-mana, proses produksi cepat serta bonggol jagung tidak rusak dan daya listrik yang rendah. Mesin ini berdaya 0,5 HP dimana mampu memipil biji jagung dengan kapasitas produksi 183 kg/jam [43].

3.4 Penutup

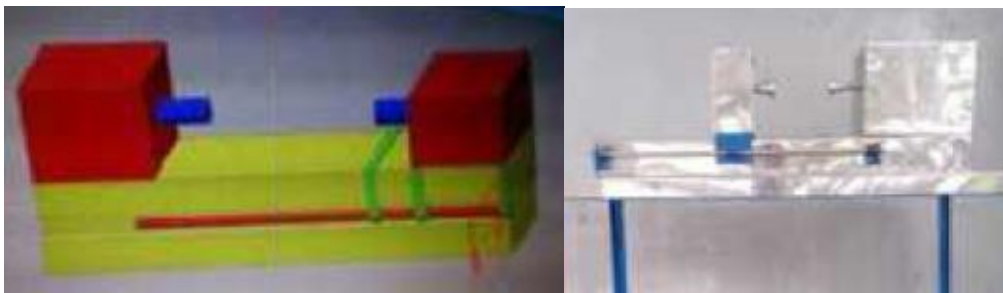
Jagung merupakan produk pertanian kedua setelah padi yang banyak menjadi perhatian dalam pengembangan TTG. Pengembangan banyak diarahkan pada inovasi mesin pemipil jagung dimana biji jagung dipisahkan dari bonggolnya. Potensi pengembangan lain masih dapat dilakukan seperti proses pengeringan atau penggilingan.

4. PENGOLAHAN SINGKONG

Bab ini berisi teknologi tepat guna terkait proses pengolahan singkong. Salah satu produk utama singkong adalah keripik. Singkong memerlukan proses perajangan yaitu memotong dengan ukuran yang relatif tipis. Mahasiswa atau pembaca diharapkan mendapat gambaran mendasar teknologi tepat guna untuk pengolahan singkong, khususnya mesin perajang singkong.

4.1 Pengupas Singkong

Singkong dapat diolah menjadi berbagai bahan pangan, salah satu panganan yang praktis dari hasil olahan singkong adalah keripik. Kendala yang sering dirasakan produsen keripik adalah proses pengupasan yang biasanya dilakukan secara manual yang membutuhkan waktu yang lama. Untuk mendukung proses produksi keripik, dibutuhkan tenaga kerja yang banyak. Metode pengupasan manual dilakukan dengan cara menyayat kulit singkong secara memanjang kemudian mencongkel kulit secara memutar. Pada kondisi ini, pekerja pada kondisi yang tidak aman karena memungkinkan tersayatnya tangan pekerja oleh pisau. Berdasarkan kondisi dan situasi tersebut mendorong penciptaan teknologi pengupasan singkong yang efisien dan aman berupa alat pengupas singkong berpenggerak motor listrik dengan menggunakan prinsip dasar mesin bubut. alat yang dirancang dan dibangun dimensinya adalah 100 x 20 x 34 cm, yang disesuaikan dengan kebutuhan obyek kerja. Untuk hasil pengujian alat cukup baik, dapat dilihat dari kedalaman potong dari beberapa sampel yaitu tidak lebih dari 1-3 mm [44].



Gambar 4.1. Mesin pengupas singkong [44]

4.2 Perajang Singkong

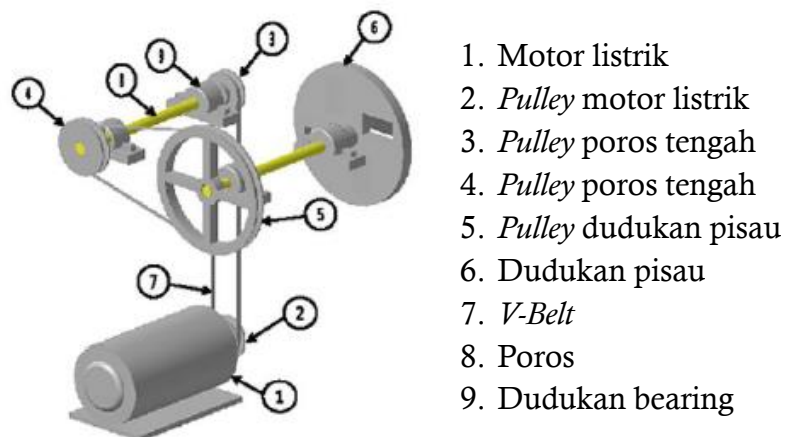
Dalam perancangan mesin kapasitas pengiris singkong sangat ditentukan oleh kebutuhan dari home industry. Kebutuhan daya yang dibutuhkan pada mesin harus disesuaikan gaya-gaya yang bekerja pada mesin. Desain mesin yang baik sangat menentukan efisiensi dan kapasitas produksi yang dihasilkan. Ketebalan hasil irisan, kerusakan hasil irisan dan persentase jumlah singkong yang tidak bisa diiris sangat ditentukan jarak mata pisau yang digunakan. Penggunaan mesin pengiris

singkong sangat membantu home industry dalam meningkatkan kapasitas produksi serta efisiensi waktu produksi. Kemudahan pengoperasian dan perawatan mesin ini merupakan hal yang sangat penting direncanakan [45].

Salah satu proses pengolahan singkong adalah dengan membuat keripik singkong. Usaha ini banyak dikerjakan di rumah-rumah sebagai *home industry*. Permasalahan yang sering dihadapi berupa kualitas produk yang kurang baik karena ukuran potongan yang bervariasi serta produktivitas yang rendah. Tujuan penelitian ini untuk merancang alat pengiris singkong dengan kapasitas yang cukup dan memiliki ketebalan hasil irisan yang seragaman. Metode yang dilakukan dengan studi literatur dan proses perancangan. Hasil dari penelitian ini berupa mesin pengiris singkong yang mempunyai kapasitas produksi 90 Kg/jam dengan hasil irisan yang seragam [46].



Gambar 4.2. (a) Pengiris singkong dengan papan pisau, (b) Mesin pengiris singkong manual [47]



Gambar 4.3. Mesin perajang singkong [46]

Mesin perajang singkong untuk industri rumahan berdaya rendah dirancang menggunakan piringan pisau baja tahan karat berdiameter 270 mm dan tebal 5 mm. Dilakukan uji coba 3 metode pemotongan dan mendapatkan hasil kapasitas efektif alat sebesar 53 kg/jam dengan ukuran singkong dibatasi diameternya tidak lebih dari 60 mm. Hasil dari penelitian ini adalah alat pengiris membutuhkan daya

dari motor listrik sebesar 0,25 Hp. Sistem transmisi alat pengiris ini mengubah putaran motor listrik dari 1400 rpm menjadi 400 rpm, dengan komponen berupa 2 pulley, diameter 50,8 mm dan 177,8 mm dan dihubungkan V-belt type A-30 [48].



Gambar 4.4. Piringan pisau dan mata pisau perajang singkong [48]

Perancangan dilakukan untuk bagian-bagian yang ada pada mesin perajang singkong antara lain piringan pisau, puli, V-belt, pisau, pegas, gandar, dan rangka mesin. Tenaga penggerak yang digunakan 0,5 Hp dengan kecepatan 1400 rpm. Cara kerja alat dengan menyalakan mesin terlebih dahulu, lalu masukkan bahan (singkong) pada boosternya, singkong akan terdorong ke arah pisau dengan sendirinya karena pegas didorong pada kotak singkong, kemudian singkong yang sudah diiris tipis akan keluar dan jatuh ke dalam wadah yang sudah disediakan [49].

Perancangan mesin perajang singkong menghasilkan perajangan tunggal dengan 3 buah pisau yang memotong singkong secara berkesinambungan. Sistem transmisi mesin perajang singkong ini mengubah putaran motor listrik dari 1450 rpm menjadi 308 rpm, dengan komponen berupa 2 pulley diameter 50 mm untuk pulley motor dan 296 mm untuk pulley yang digerakkan. Poros yang digunakan berdiameter 35 mm dengan bahan S55C-D. Desain mesin perajang singkong ini membutuhkan daya dari motor listrik sebesar 1,4 HP. Setelah dilakukan uji kinerja, mesin perajang singkong mampu menghasilkan rajangan singkong 105 gr/jam [50].

Hasil rancang ulang perajang singkong dengan kapasitas 20 kg/jam menunjukkan bahwa beban potong didapatkan untuk pemotongan maksimal sebesar 6 kg dan untuk torsi yang dibutuhkan dalam pemotongan sebesar 0,495 kg.m, sistem transmisi mesin pengiris singkong horizontal kapasitas 20 kg/jam mengubah putaran motor listrik dari 1400 menjadi 127 RPM dengan menggunakan komponen pulley berdiameter 1,5 inch, 7 inch, dan 3,54 inch, dihubungkan oleh sabuk-V A-34 dan A-40. Poros yang digunakan terdapat 2 ukuran yaitu poros berdiameter minimum pada reducer sebesar 13 mm dan poros cutting berdiameter 20 mm dengan bahan S45C, desain mesin pengiris singkong horizontal kapasitas 20

kg/jam membutuhkan daya dari motor listrik sebesar 0,25 Hp dan metode perajangan mesin ini merupakan perajangan tunggal dengan menggunakan 2 buah mata pisau yang memotong singkong secara berkelanjutan [51].

Perancangan perajang dengan kapasitas 30 kg/jam dilakukan pada bagian penggerak menggunakan motor listrik bekas pompa air (sanyo) sehingga bisa digunakan dengan daya listrik yang rendah. Komponen bagian transmisi pada mesin perajang menggunakan gearbox dengan pulley V-belt type A-32 sehingga menghasilkan putaran poros pisau 299,72 rpm. Dalam pengujian yang dihasilkan pada perajangan bulat, waktu 15 detik menghasilkan 229 gr rajangan dan uji kedua 850 gr singkong terajang dengan waktu 2,20 menit dengan daya yang dibutuhkan yaitu 157,79 W. Pengujian selanjutnya perajangan model panjang, dengan waktu 15 detik menghasilkan 205 gr dan uji kedua berat singkong 1 kg dengan waktu 1,45 menit dan daya yang dibutuhkan 201,14 W [52].

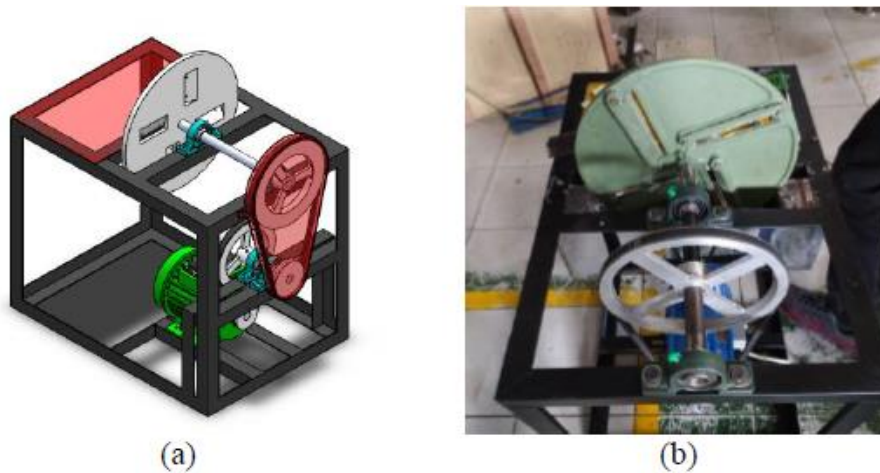
Perancangan perajang singkong juga dilakukan untuk kapasitas 50 kg/jam. Konsep perancangan alat perajang singkong ini memiliki ukuran 50 x 50 x 80 cm yang memiliki kapasitas 50 kg/jam menggunakan daya sebesar 1/2 HP yang memiliki putaran 1400 Hp, memakai v-belt type A no. 79 inch, menggunakan puli penggerak sebesar 75 mm puli yang digerakan sebesar 400 mm, memiliki 3 pisau pada piringan dan memiliki 2 transmisi manual dan otomatis. Poros akan berputar dengan bantuan motor listrik dimana transmisi terjadi melalui puli dan sabuk V-belt [53].

Proses kerja mesin perajang singkong umumnya menggunakan motor listrik sebagai penggerak untuk memutar poros pisau pemotong singkong yang dihubungkan menggunakan puli dan sabuk. Poros merupakan komponen yang sangat penting pada mesin perajang singkong karena berfungsi sebagai penerus tenaga dan putaran suatu komponen mesin ke elemen mesin lainnya. Mengingat fungsi poros sangat penting maka komponen-komponen tersebut harus dirancang dan dipastikan mampu bekerja dengan baik pada saat menerima pembebanan dan mempunyai masa pakai seperti yang diharapkan.

Berdasarkan data rencana daya berdasarkan hasil perhitungan diperoleh 0,55kW, yaitu hasil perhitungan momen rencana adalah sebesar 1847 Kg.mm. Berdasarkan perhitungan nilai tegangan geser diperoleh 6,66 kg/mm² saat dilakukan pengukuran diameter poros adalah 14,7 mm. Hasil pengukuran diameter poros sudah mendekati dengan ukuran diameter poros yang digunakan pada saat pembuatan mesin perajang singkong yaitu sebesar 15mm. Setelah hasil perhitungan poros sudah ditentukan selanjutnya menentukan bearing yang akan digunakan pada mesin perajang singkong adalah rolling bearing dengan UPC 202 ketik dengan diameter 15mm [54].

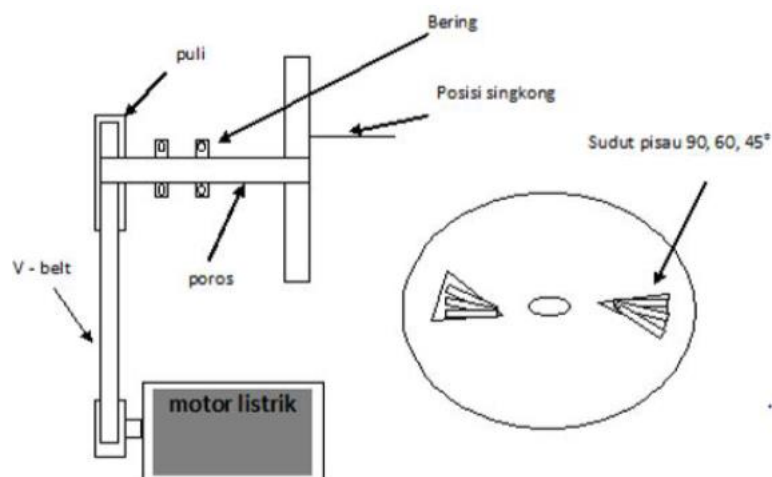
Hasil analisis struktur mesin perajang singkong diperoleh nilai Von Mises stress maksimum pada simulasi rangka mesin perajang singkong sebesar 1,06 x 10⁷ MPa. Nilai displacement pada simulasi rangka mesin perajang singkong sebesar 1,08 x 10¹ mm. Nilai strain pada simulasi rangka mesin perajang singkong sebesar

$3,04 \times 10^5$ mm. Nilai faktor keamanan pada simulasi rangka mesin perajang singkong sebesar 23,42. Nilai keamanan tersebut masuk pada kriteria aman saat dioperasikan. Pemotongan terkecil pada kecepatan 2850 rpm dengan ketebalan sebesar 0,5 mm, sedangkan pemotongan terbesar pada kecepatan 1650 rpm [47].



Gambar 4.5. Perajang singkong: (a) Desain, (b) Foto [47]

Optimalisasi mesin perajang singkong dapat dilakukan untuk meminimalkan konsumsi daya listrik yang dibutuhkan motor penggerak dengan cara mengubah konfigurasi sudut pisau dengan putaran. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan mengubah sudut pisau pada mesin perajang dengan sudut 45° , 60° , dan 90° . Putaran poros perajang divariasi 150, 200, 250 rpm. Pengambilan data selama proses dilakukan dengan cara mengukur tegangan dan arus listrik pada motor menggunakan avometer digital. Selain itu, data video dan foto dikumpulkan menggunakan kamera. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sudut pisau dan putaran pisau berpengaruh terhadap kinerja mesin perajang singkong. Sudut pisau 60° dengan putaran 150 rpm yang membutuhkan daya paling rendah [55].



Gambar 4.6. Skema peralatan penelitian sudut pisau perajang singkong [55]

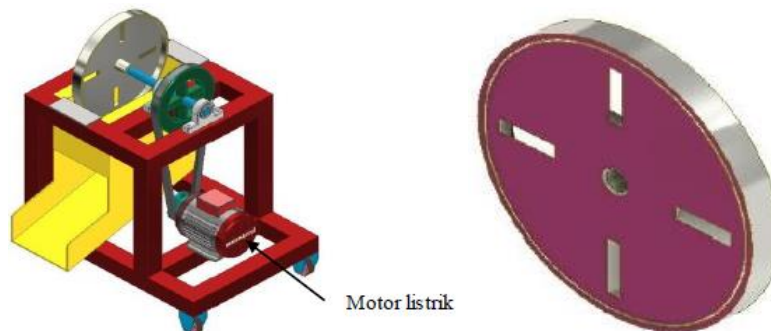
4.3 Inovasi Perajang Singkong

Inovasi dilakukan pada perajang singkong tipe vertikal. Hasil unjuk kerjamesin pengiris menunjukkan bahwa mesin memiliki kapasitas 18,51 kg/jam dengan efisiensi kinerja 74,05 %. Hasil uji pengirisan diperoleh ketebalan rata-rata sebesar 0,73 mm, tingkat keseragaman 64,2 %, dan memiliki nilai kerusakan irisan sebesar 9,67 %. Kendala yang dialami saat pengoperasian mesin terletak pada pisau pengiris, transmisi, spesifikasi teknis mesin pengiris singkong. Hasil evaluasi menunjukkan mesin pengiris singkong perlu diperbaiki agar sesuai dengan persyaratan yang mengacu pada SNI 0838-1:2014 [56].



Gambar 4.7. Perajang singkong tipe vertikal [56]

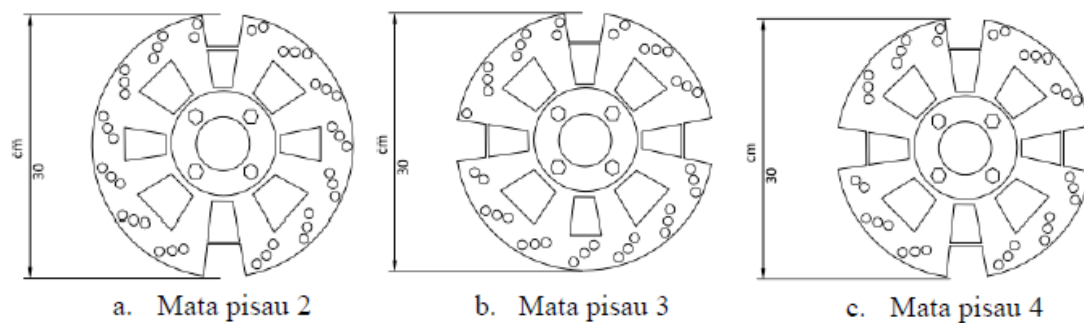
Pisau perajang singkong dimodifikasi menggunakan cakram 4 mata pisau. Desain perajang singkong ini menggunakan cakram 4 mata pisau pemotong dan tenaga penggerak motor listrik. Selanjutnya, merencanakan dan menghitung gaya pada komponen elemen mesin, besar daya motor yang digunakan, serta kapasitas yang dihasilkan oleh mesin perajang singkong. Hasil dari perencanaan dan perhitungan, didapatkan mesin perajang dengan menggunakan daya 1 Hp, putaran 180 rpm dengan satu cakram putar menghasilkan kapasitas 64,8 kg/jam [57].



Gambar 4.8. Desain perajang menggunakan cakram 4 mata pisau [57]

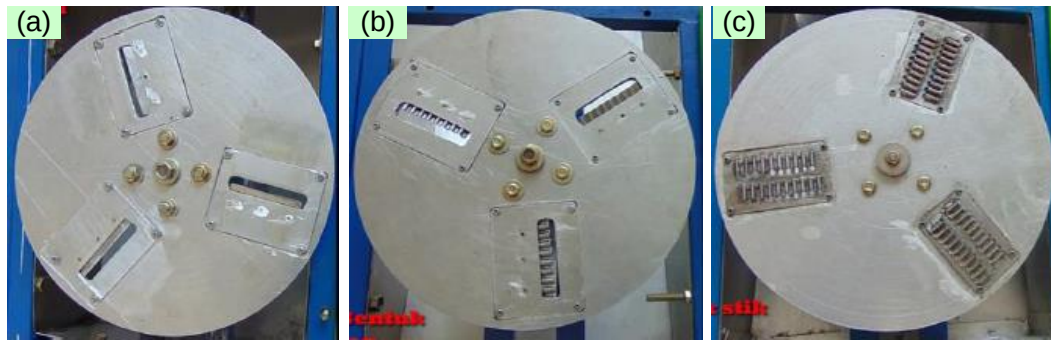
Inovasi serupa dilakukan dengan hasil perancangan berupa rangka yang digunakan berukuran 50 cm × 43 cm × 50 cm dengan membutuhkan daya dari motor listrik sebesar 0,25 hp. Sistem transmisi mesin perajang singkong ini mengubah putaran motor listrik dari 2800 rpm menjadi 700 rpm. Dengan komponen berupa 2 *pulley*, *pulley* penggerak berukuran 37,5 mm dan *pulley* yang digerakkan berukuran 150 mm dan dihubungkan oleh *Vbelt* tipe A44. Poros yang digunakan dengan bahan ST42 dengan diameter 17 mm dan panjang 250 mm. *Bearing* yang digunakan tipe *pillow block* dengan ukuran 17 mm [58].

Inovasi selanjutnya dilakukan dengan menggunakan cakram sepeda motor. Uji kinerja dilakukan dengan memvariasikan jumlah mata pisau dan kecepatan putaran mesin. Jumlah mata pisau yang digunakan berjumlah 2,3,4 mata pisau dan kecepatan putaran mesin 303,2 rpm, 664,9 rpm, 765,5 rpm, sehingga menghasilkan 9 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jumlah mata pisau dan kecepatan putaran mesin terhadap hasil perajangan singkong. Hasil perajangan yang tidak rusak adalah pada kombinasi perlakuan dengan jumlah mata pisau 3 dan kecepatan putaran mesin 664,9 rpm, dengan hasil perajangan singkong yang tidak rusak sebanyak 123,3 g. Hasil perajangan terendah pada kombinasi perlakuan dengan jumlah mata pisau 4 dan kecepatan putaran mesin 765,5 rpm dengan hasil perajangan singkong yang tidak rusak sebanyak 34,3 g [59].



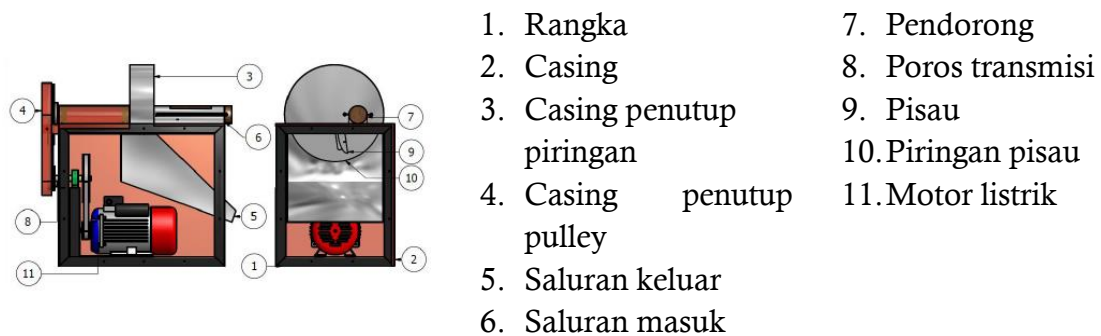
Gambar 4.9. Cakram pisau perajang [59]

Penelitian juga dilakukan dengan tujuan untuk membuat rancang bangun mesin perajang singkong multi pisau sehingga bisa dihasilkan tiga jenis bentuk rajangan dengan hanya satu mesin. Berdasarkan hasil penelitian dihasilkan mesin perajang singkong dengan dimensi panjang 630 mm lebar 390 mm dan tinggi 450 mm. Mesin ini menggunakan piringan multi pisau berbentuk bulat lurus, gelombang dan stik. Kapasitas dari mesin ini adalah 54 kg/jam dan daya yang digunakan sebesar 185 watt [60].



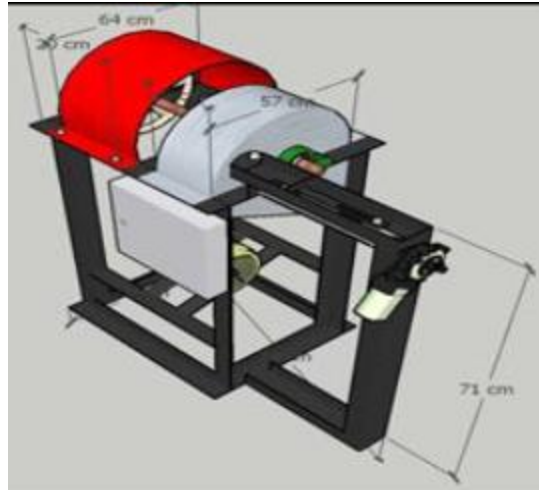
Gambar 4.10. Pisau perajang: (a) lurus, (b) gelombang, (c) stik [60]

Perajang singkong direncanakan dengan kapasitas 80 kg/jam dengan daya motor 0,25 hp, putaran akhir 210 rpm. Mesin perajang ini dilengkapi dengan pegas pendorong singkong. Hasil analisa teknis pada bagian utama pemotongan singkong menunjukkan bahwa kapasitas daya motor listrik, sistem transmisi, dan konstruksi rangka pada mesin aman [61].



Gambar 4.11. Perajang singkong dengan pegas pendorong [61]

Alat perajang singkong dan pisang ini menggunakan sistem motor penggerak yang digerakkan oleh motor listrik dengan kecepatan 1400 RPM HP dan alat pendorongnya digerakkan oleh power window. Hasil perajangan diperoleh ketebalan pada singkong dan pisang adalah 1-1,5 mm yang merupakan standar ketebalan keripik pada umumnya. Selain itu, hasil produksi yang diperoleh lebih cepat dibandingkan dengan teknik manual menggunakan pisau dapur atau cutter. Kesimpulannya alat perajang singkong dan pisang dengan motor penggerak sangat efisien bagi pengrajin keripik, karena waktu produksi lebih cepat dan ketebalan irisan singkong dan pisang seragam yaitu 1-1,5 mm [62].



Gambar 4.12. Perajang singkong dengan motor pendorong [62]

4.4 Mesin Pamarut Gapplek Basah

Pengolahan singkong menjadi tiwul ada dua jenis, yaitu singkong kering dan singkong basah. Secara umum pengolahan singkong menjadi tiwul ada dua jenis yaitu secara manual dan semi mekanis, cara manual menggunakan cobek atau penumbuk, sedangkan cara semi mekanis menggunakan mesin pamarut kelapa. Kekurangan dari kedua cara tersebut adalah pengguna harus menumpuk dan mendorong singkong secara manual. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan suatu alat kisi-kisi yang dapat bekerja tanpa harus didorong oleh pengguna. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan menguji kinerja pamarut singkong basah dengan mekanisme dua silinder. Prosedur kerja yang digunakan adalah perancangan mesin, pembuatan komponen mesin, perakitan komponen, dan pengujian mesin. Mesin pamarut singkong basah dengan mekanisme dua silinder telah berhasil dirancang dan berfungsi dengan baik. Putaran silinder poros utama 1092,67 rpm, slip pada silinder poros utama 1,26%, rendemen 82,66%, kapasitas kerja mesin 109,94 kg/jam, dan biaya operasional Rp 9,55/kg [63].



Gambar 4.13. Desain pamarut gapplek basah [63]

4.5 Penutup

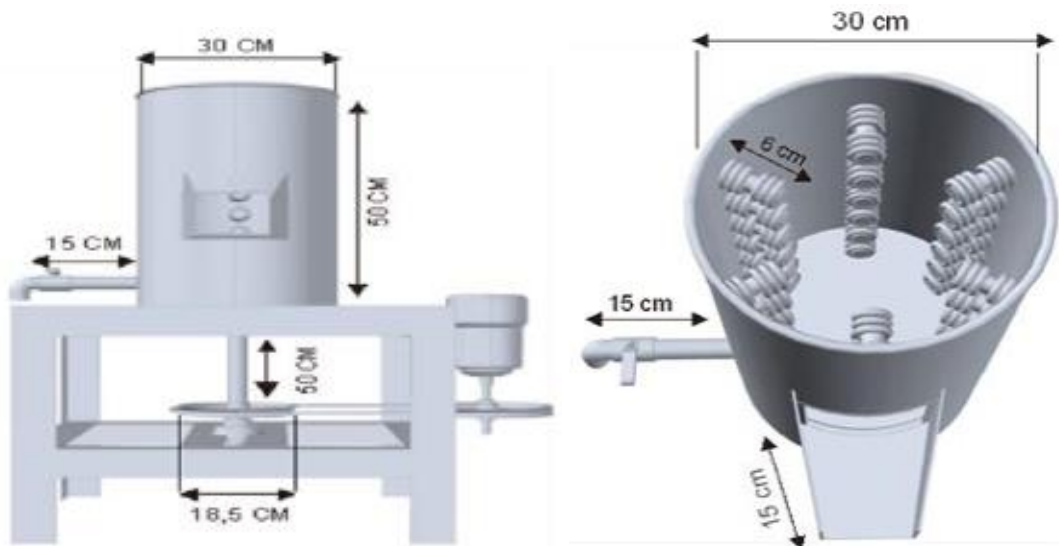
Singkong banyak diolah menjadi produk keripik. Pengolahan ini membutuhkan proses pemotongan atau pengirisan singkong menjadi potongan-potongan tipis. Proses manual umumnya kurang efisien, baik dari segi waktu, tenaga maupun keseragaman hasil pemotongan. Aplikasi TTG telah banyak dilakukan untuk peningkatan efisiensi proses ini.

5. PENGOLAHAN UMBI-UMBIAN

Bab ini berisi teknologi tepat guna terkait proses pengolahan umbi-umbian seperti bawang, kentang dan lain-lain. Mahasiswa atau pembaca diharapkan mendapat gambaran mendasar teknologi tepat guna untuk pengolahan umbi-umbian, khususnya bahasan mesin perajang.

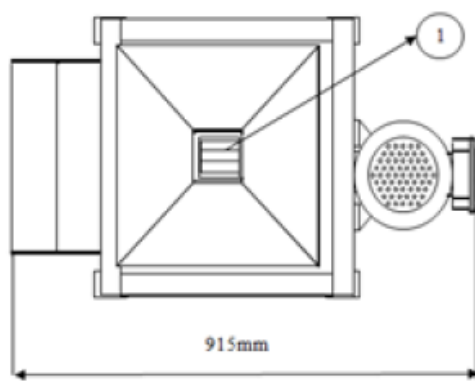
5.1 Pengupas dan Pengiris Bawang

Rancang bangun dilakukan untuk alat pengupas bawang. Penelitian dilakukan untuk mengetahui hasil pengupasan terbaik terhadap kecepatan putaran dinamo pada rpm 300, 400, 500. Dari hasil uji coba alat sebanyak tiga kali didapatkan hasil pengupasan pada rpm 300 dan dengan waktu 20 detik hasil terkupas sekitar 50% sedangkan sebagian belum terkupas, uji coba kedua pada rpm 400 dengan waktu 20 detik memperoleh hasil bawang terkupas sekitar 80% sedangkan 20% terkupas tetapi belum maksimal, uji coba ketiga dengan rpm 500 dengan waktu 20 detik memperoleh hasil bawang terkupas sampai ke dagingnya. Dari uji coba yang dilakukan sebanyak tiga kali maka didapatkan hasil kupasan terbaik pada rpm 400 dan dengan waktu 20 detik [64].



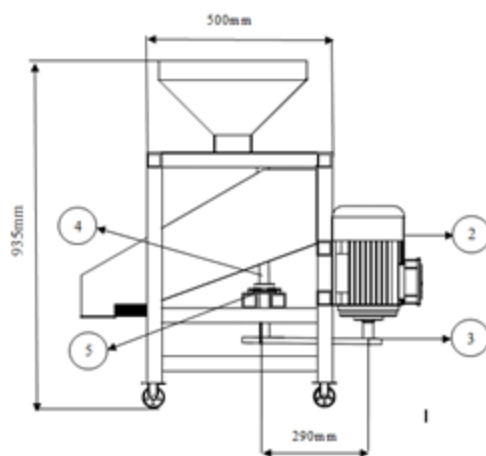
Gambar 5.1. Desain pengupas bawang tampak samping dan tampak atas [64]

Perancangan dilakukan untuk pengiris bawang merah. Untuk mendapatkan rancangan mesin pengiris bawang merah dengan kapasitas 2 kg/menit diperlukan motor listrik dengan spesifikasi motor listrik 1 phase, daya motor 0,5 HP dan putaran motor 1420 mm [65].



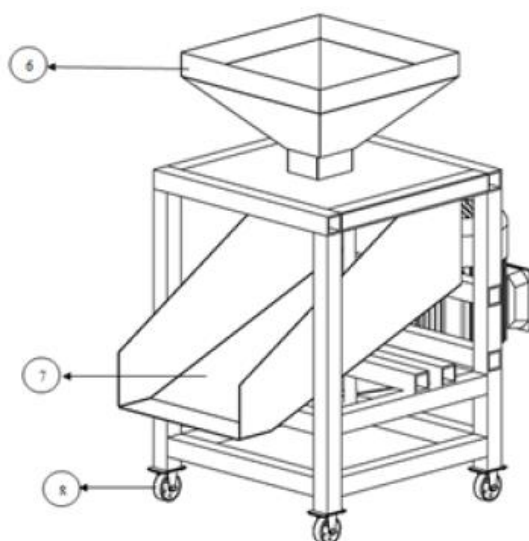
1. Piringan pisau pengiris bawang merah (horizontal)

Gambar 5.2. Rancangan mesin pengiris bawang tampak atas [65]



2. Motor listrik 0.5 HP
3. *Pulley* dan sabuk V
4. Poros piringan pisau
5. Bearing

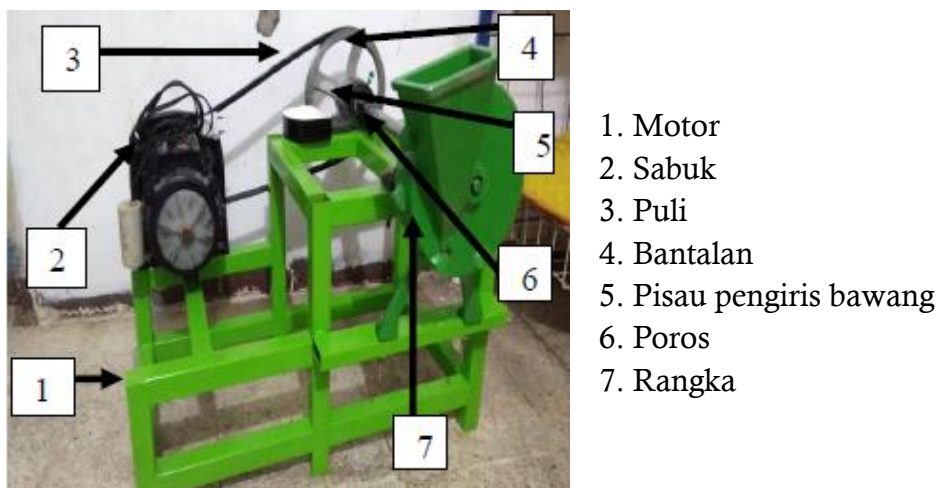
Gambar 5.3. Rancangan mesin pengiris bawang tampak samping [65]



6. Hoper atas masukan bawang merah
7. Hoper bawah masukan bawang merah
8. Roda mesin pengiris bawang merah

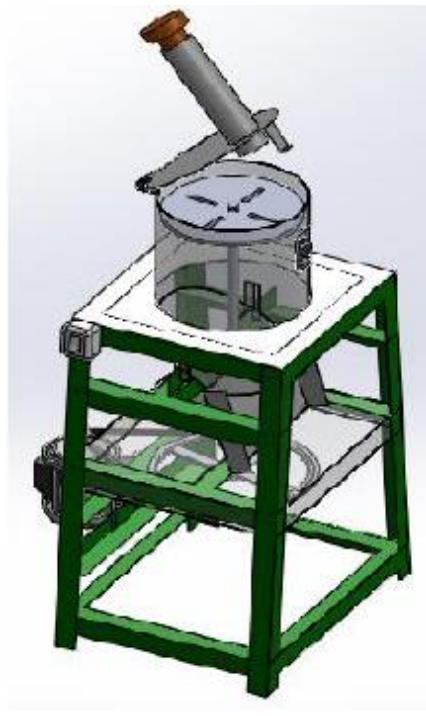
Gambar 5.4. Rancangan mesin pengiris bawang 3D [65]

Penelitian dilakukan dengan memvariasikan kerapatan pisau. Percobaan pertama bawang merah 1 kg, kecepatan putar 608 rpm dan kerapatan pisau 1 mm dengan waktu pengirisan 3,30 menit. Pada percobaan kedua dengan kerapatan 2 mm, waktu irisan yang diperoleh adalah 1,17 menit, pada percobaan ketiga dengan kerapatan 3 mm, waktu yang diperoleh adalah 0,30 menit. Dalam pengujian dengan memvariasikan rotasi, pada percobaan pertama yaitu 608,6 rpm dengan kerapatan pisau yang sama 2 mm, waktu yang diperoleh adalah 1,17 rpm menit. Pada percobaan kedua dengan rotasi 304,7 rpm dengan waktu pemotongan adalah 1,52 menit. Pada percobaan ketiga dengan rotasi 207,5 rpm dan waktu yang diperoleh adalah 2,21 menit dan pada percobaan keempat dengan rotasi 114,3 rpm dengan waktu pemotongan 3,39 menit [66].



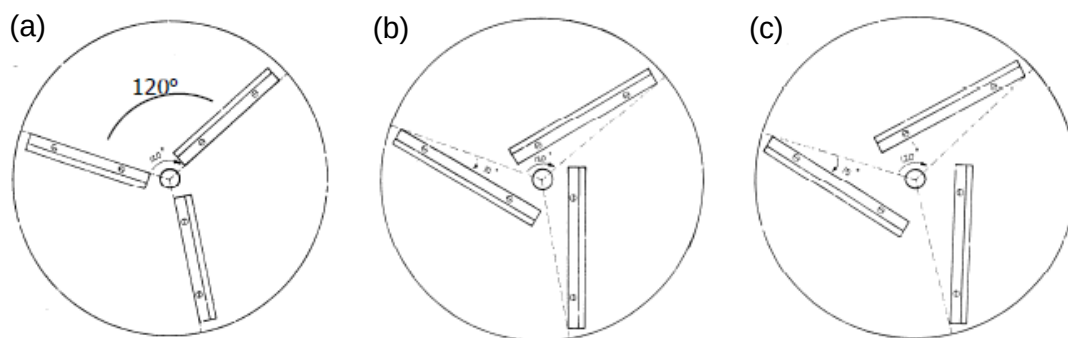
Gambar 5.5. Mesin pengiris bawang [66]

Perancangan TTG dilakukan untuk mesin pengiris bawang merah dengan sistem mata pisau rotari sumbu vertikal. Cara kerja mesin adalah dengan memutar mata pisau menggunakan motor listrik 200 watt dengan putaran 350 rpm dan dimensi mesin dengan panjang 53 cm x lebar 42 cm x tinggi 105 cm. Hasil penelitian diperoleh kapasitas output mesin pengiris bawang merah mampu mengiris bawang merah dengan hasil rata-rata bawang kategori baik adalah 454,66 gram atau 90,93%, 30 gram atau 6% kategori tidak baik, dan kategori tertinggal 15,33 gram atau 3,07%. Kapasitas produksi mesin pengiris bawang merah ini sebesar 27,432 kg/jam dengan tingkat efisiensi produksi mesin mencapai 90,93% [67].



Gambar 5.6. Desain mesin pengiris bawang [67]

Pelaksanaan program TTG mesin perajang bawang didapat mesin dengan spesifikasi kerangka baja ST.37, tinggi TTG 95 cm, berat 14,8 kg, motor $\frac{1}{2}$ PK, dan kapasitas TTG 1,2 kg bawang iris per menit. Bila dibanding dengan peralatan sebelumnya yang digunakan mitra kegiatan yang hanya berkapasitas 0,28 kg bawang iris per menit, maka jelas dengan menerapkan TTG hasil rancangan tim pelaksana program PPK ini dapat meningkatkan produktivitas [68].

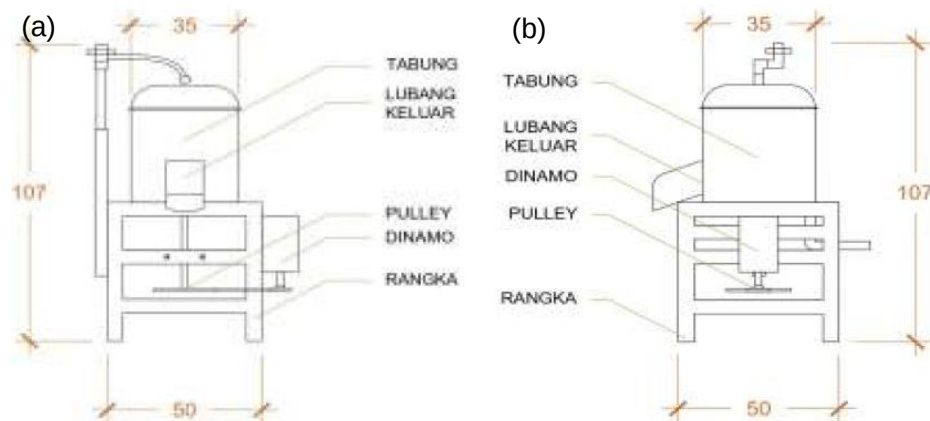


Gambar 5.7. Tiga pisau pengiris bawang:
(a) jarak 120° , (b) jarak $120^\circ + 10^\circ$, (c) jarak $120^\circ + 15^\circ$ [68]

5.2 Pengolahan Kentang

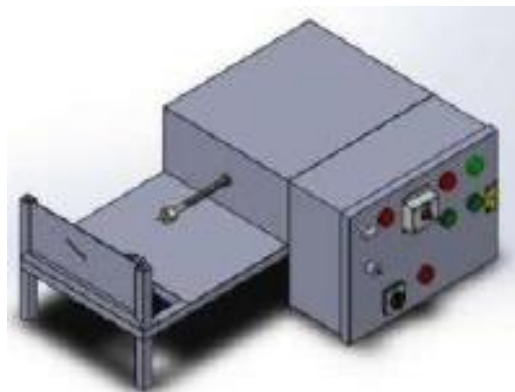
Proses pengupasan kentang umumnya dilakukan dengan menggunakan pisau, sehingga membutuhkan waktu lama dalam pengerjaan pengupasan. Sebuah penelitian dilakukan untuk merancang dan membuat alat pengupas kulit kentang dalam industri rumah tangga serta bagaimana mengetahui hasil kinerja alat.

Prosedur penelitian dilakukan melalui tahap perencanaan untuk menentukan alat, bahan dan desain, tahap pelaksanaan untuk proses kerja lapangan, tahap uji coba untuk mengaplikasikan alat. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yakni berupa alat pengupas dan pembersih kulit kentang yang mempunyai ukuran panjang sisi 50 cm x 50 cm, tinggi 93 cm dan memiliki delapan komponen dengan daya kekuatan mesin yang dihasilkan sebesar 0,153 kw untuk kapasitas 2 kg kentang. Hasil kinerja alat diperoleh tingkat efisiensi kebersihan kentang 88%, kerusakan pada kentang 12% dan waktu rata-rata yang dihasilkan adalah 3 menit [69].



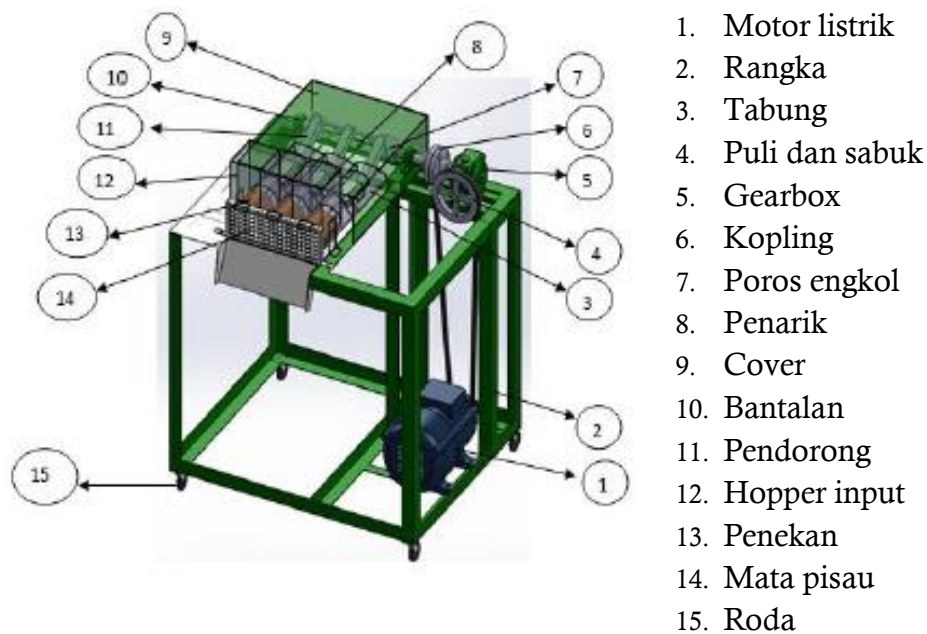
Gambar 5.8. Desain pengupas kentang skala rumah tangga:
(a) tampak depan, (b) tampak samping [69]

Rancang bangun sistem pemotong pada mesin pengupas dan pemotong kentang spiral kapasitas 15 kg/jam memiliki beberapa tujuan yaitu membuat perancangan sistem pemotong pada mesin pengupas dan pemotong kentang spiral dengan kapasitas 15 kg/jam, mampu menghitung bagian-bagian elemen mesin yang digunakan pada bagian sistem pemotong dan mampu melakukan pengujian mesin kentang spiral. Hasil perhitungan elemen mesin sistem pemotong pada mesin pengupas dan pemotong kentang spiral meliputi besar diameter poros yang digunakan yaitu 12,7 mm, penggunaan daya motor 84 watt dan kapasitas sistem pemotong pada mesin pemotong kentang spiral adalah 15,25 kg/jam [70].



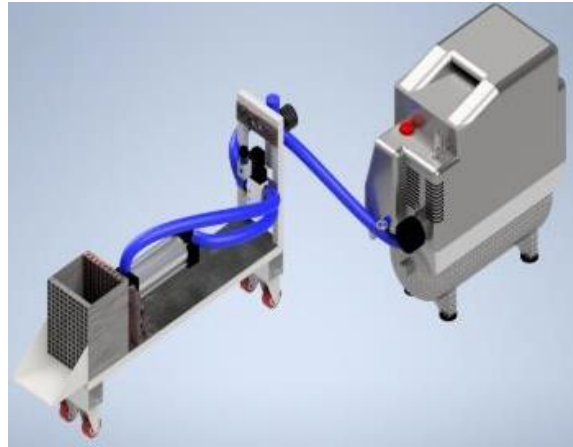
Gambar 5.9. Desain mesin pengupas dan pemotong kentang [70]

Rancang bangun dilakukan untuk mesin pemotong kentang dengan hasil potongan berbentuk *stick*. Desain mesin dibuat dengan dimensi 660 mm x 800 mm x 710 mm menggunakan motor listrik $\frac{1}{2}$ Hp. Sistem penurunan putaran menggunakan *pulley* dan *belt* 1:2 dan diteruskan *gearbox* dengan rasio 1:40, cara kerja mesin adalah memutar poros engkol untuk menggerakkan piston/penekan kentang dengan putaran 17,5 rpm. Penelitian dilakukan 3 kali dengan 1000 gram kentang dengan rata-rata hasil terpotong baik sebanyak 702 gram, tidak berhasil 27 gram, tertinggal 271 gram. Kapasitas produksi mesin pemotong kentang berbentuk *stick* ini mampu memotong sebanyak 20,29 kg/jam dengan efisiensi produksi mesin sebesar 70,02% [71].



Gambar 5.10. Mesin pemotong kentang [71]

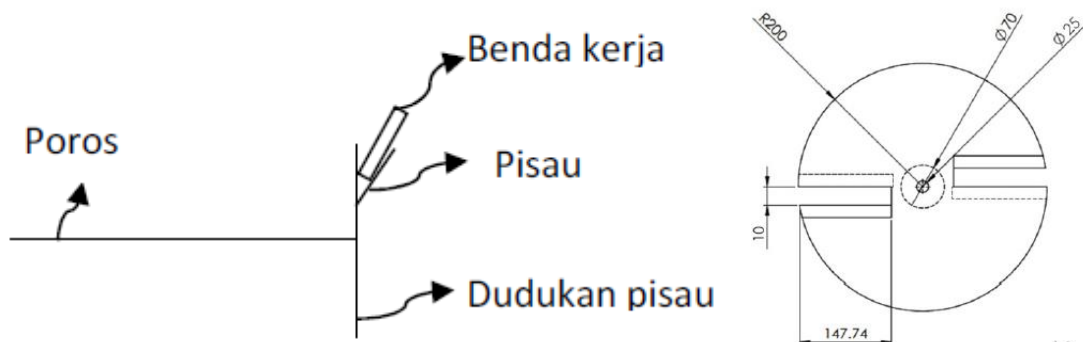
Inovasi pemotong kentang berbentuk stik dilakukan dengan sistem pneumatik. Hasil dari perancangan mesin pemotong kentang yang dilakukan yaitu didapatkan hasil rancangan dari alat pemotong kentang yang memiliki ukuran dimensi yakni 100 cm x 11 cm x 25 cm dan menggunakan kompresor 1Hp, bahan yang digunakan untuk kerangka alat besi hollow 1,5 cm x 1,5 cm atau panjang alat adalah 100 cm, mekanisme pemotongan kentang pada alat ini secara otomatis memiliki kapasitas pemotongan dari mesin rata-rata 73,491 kg/jam dengan presentasi kentang hasil bagus 69% dan presentasi kentang yang hasil tidak bagus 31% [72].



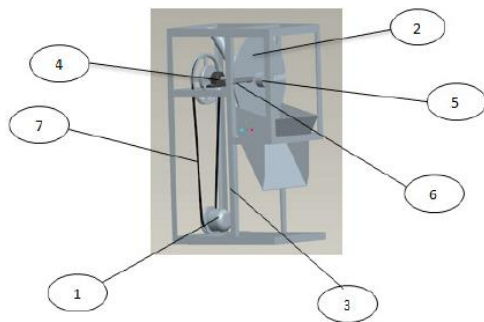
Gambar 5.11. Desain pemotong kentang pneumatik 3D [72]

5.3 Perajang Wortel

Proses memotong wortel bisa dibilang cukup rumit. Secara manual, proses pemotongan wortel dimulai dengan memotong wortel menjadi tipis-tipis, kemudian dipotong memanjang sehingga berukuran panjang kurang lebih 7cm dan tebal 2-4 mm. Untuk 5 kg wortel, dibutuhkan waktu kurang lebih 2 jam dengan 4 orang tenaga kerja. Oleh karena itu dibuat mesin perajang wortel untuk membantu produksi kuliner tersebut agar pengerjaan lebih efisien. Mesin perajang wortel yang dibuat berdimensi 900 mm x 530 mm x 400 mm, dengan daya motor $\frac{1}{2}$ Hp, dan putaran 1400 rpm. Sistem pemotongan menggunakan sistem rotary yaitu piringan/dudukan mata potong berputar sedangkan posisi wortel adalah diam. Torsi pada poros pisau pemotong 635,8325 Nmm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk merajang 1 kg wortel membutuhkan waktu sekitar 6-7 menit. Adapun hasil yang diperoleh yaitu sebanyak 53,075% hasil perajangan wortel adalah baik atau sesuai dengan ukuran yang diharapkan, sebanyak 28,975 % menunjukkan hasil cukup baik, dan 17,95 % kurang baik [73].



Gambar 5.12. Skema perajangan wortel dan skema pisaunya [73]

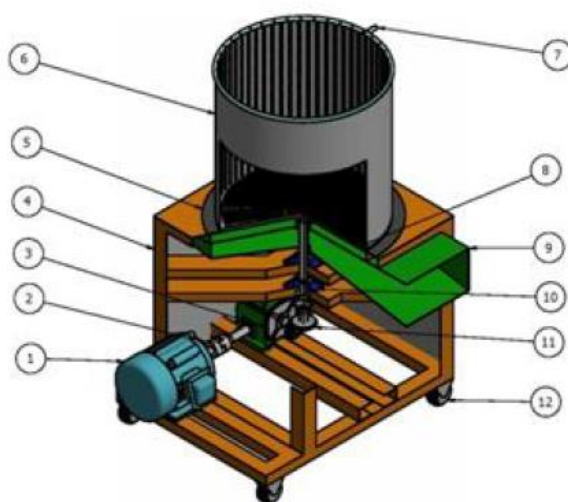


- 1: Motor listrik
- 2: Plat/pringanudukan pisau
- 3: Rangka mesin
- 4: Bearing
- 5: Poros
- 6: Pisau
- 7: Elemen transmisi

Gambar 5.13. Desain mesin perajang wortel [73]

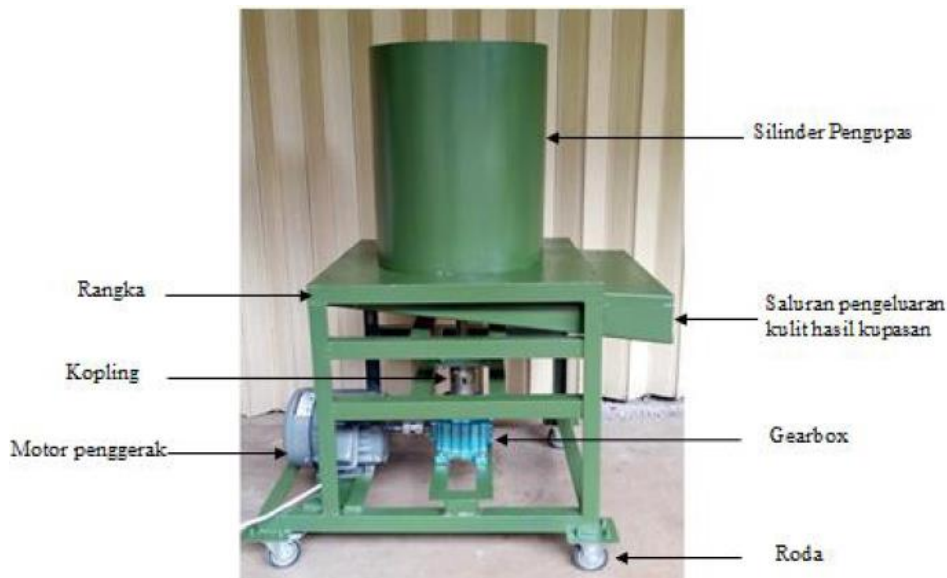
5.4 Mesin Pengolah Talas

Proses pengupasan merupakan tahapan penting pada pengolahan talas menjadi tepung. Proses secara manual memerlukan waktu yang cukup lama serta membutuhkan tenaga kerja yang cukup banyak. Dengan demikian dibutuhkan peran mekanisasi pertanian untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan merancang bangun mesin pengupas talas. Penelitian ini bertujuan merancang bangun mesin pengupas talas. Menggunakan metode rekayasa yaitu kegiatan merancang bangun mesin pengupas talas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin bekerja dengan baik dengan kapasitas aktual 78,8 kg/jam, efisiensi mesin 78,74% dan hasil kupasan sudah merata pada semua permukaan talas namun masih belum bersih karena proses pengupasan belum disertai penyiraman menggunakan air [74].



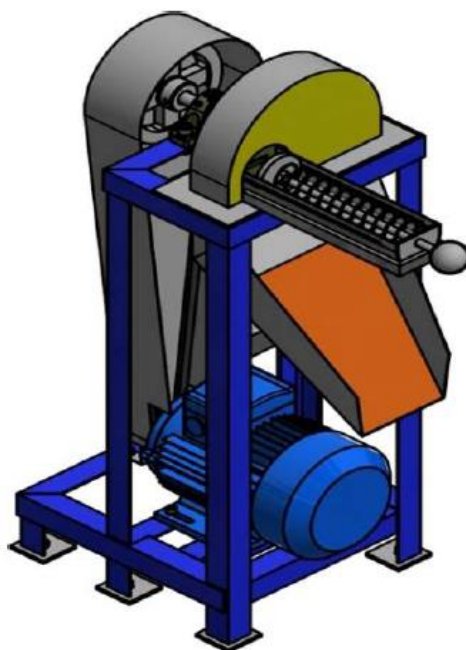
- 1. Motor listrik
- 2. Kopling tetap
- 3. Gearbox
- 4. Rangka
- 5. Ring penyambung
- 6. Silinder pengupas
- 7. Selang air
- 8. Rotor sikat
- 9. Saluran pengeluaran
- 10. Bearing
- 11. Roda gigi payung
- 12. Roda.

Gambar 5.14. Desain mesin pengupas talas [74]



Gambar 5.15. Foto mesin pengupas talas [74]

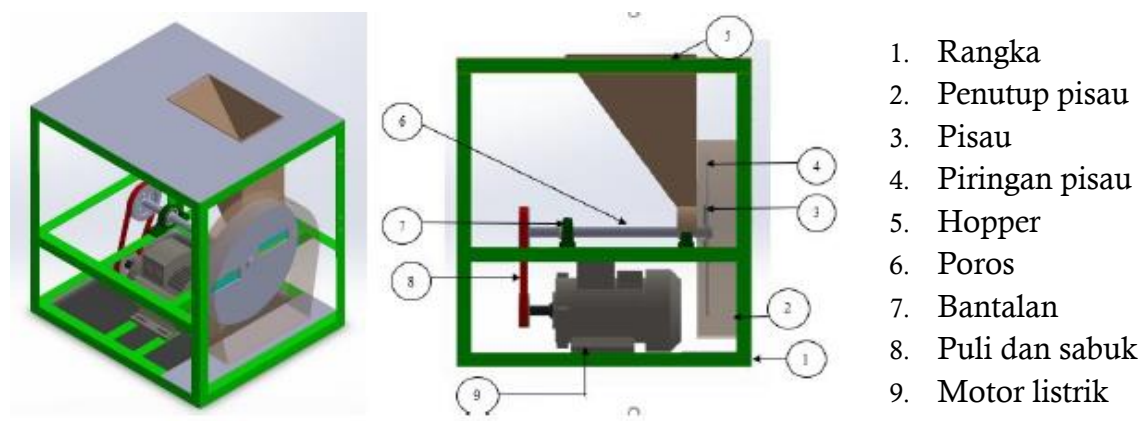
Penelitian dilakukan dengan tujuan secara umum yaitu untuk mempermudah pengirisan talas bagi pengusaha keripik terutama keripik talas, dan bisa juga dioperasikan untuk pemotongan atau pengirisan seperti tempe, kentang, ubi-ubian, wortel, dan lain-lain. Dari pembuatan alat dapat diambil kesimpulan bahwa alat perajang talas ini dioperasikan secara semi otomatis dengan menggunakan motor listrik. Metode perajangan mesin ini adalah perajangan tunggal dengan 1 jenis pisau yang memotong talas secara berkesinambungan. Desain mesin perajang talas ini membutuhkan daya dari motor listrik sebesar $\frac{3}{4}$ HP. Kapasitas efektif alat yang diperoleh mesin perajang talas yaitu 33,3 gr/s [75].



Gambar 5.16. Mesin perajang talas [75]

5.5 Mesin Pengiris Jahe

Cara kerja mesin pengiris jahe adalah rotor berpisau yang berputar sebagai pemotong jahe dengan penggerak motor listrik. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk merancang alat pengiris jahe dan mengetahui daya motor listrik untuk kapasitas 60 kg/jam. Hasil perancangan mesin pengiris jahe didapatkan gaya potong jahe 2,55 kg, sistem transmisi mesin pengiris jahe ini mengubah putaran motor listrik dari 1400 rpm menjadi 502,5 rpm dengan komponen berupa 2 puli dengan diameter 30 mm dan 90 mm dihubungkan oleh sabuk - V tipe A. Poros yang digunakan berbahan S35C dengan diameter 22,41 mm, mesin pengiris jahe ini membutuhkan daya motor listrik sebesar $\frac{1}{4}$ HP [76].



Gambar 5.17. Desain mesin pengiris jahe [76]

5.6 Penutup

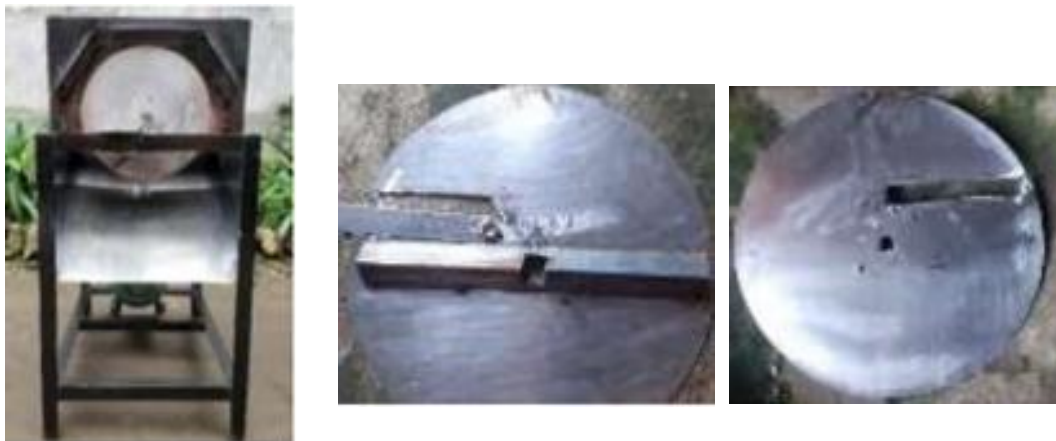
Produk-produk pertanian lain seperti bawang, kentang, wortel, talas dan jahe memerlukan proses pemotongan atau pengirisan seperti halnya singkong. Inovasi TTG telah banyak dilakukan dalam pengolahan produk-produk ini. Potensi produk sejenis masih terbuka untuk pengembangan TTG yang akan meningkatkan kinerja proses.

6. PENGOLAHAN PISANG

Bab ini berisi teknologi tepat guna terkait proses pengolahan pisang. Seperti singkong, pisang juga diolah menjadi keripik sehingga memerlukan proses pemotongan atau perajangan. Mahasiswa atau pembaca diharapkan mendapat gambaran mendasar teknologi tepat guna untuk pengolahan pisang, khususnya mesin perajang pisang.

6.1 Perajang Pisang

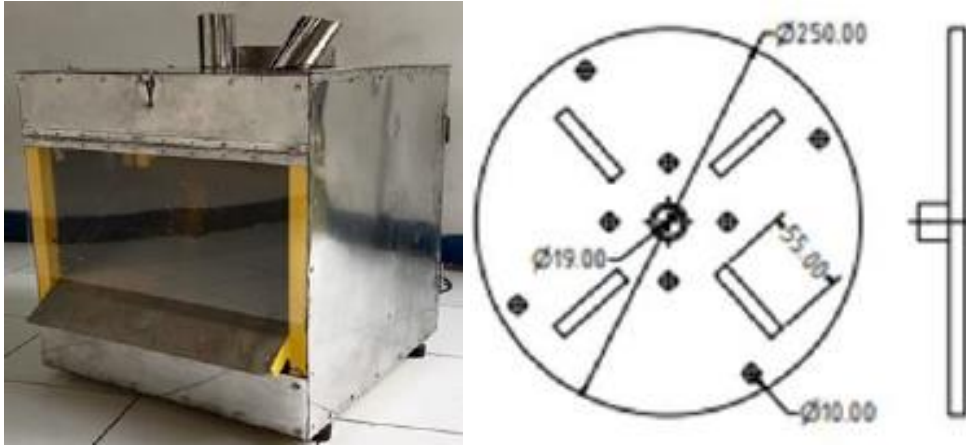
Rancang bangun mesin perajang buah pisang dilakukan dengan menggunakan motor listrik 0,25 HP dengan tujuan mengidentifikasi konsep desain mesin perajang buah pisang agar memberikan kemudahan dalam proses pengoperasian serta mempercepat proses perajangan dalam pengolahan keripik pisang. Hasil penelitian yang dilakukan adalah buah pisang teriris sesuai dengan perencanaan yang dimana massa 1 kg dengan waktu rata-rata perajangan 6 menit dan ketebalan hasil perajangan buah pisang yaitu rata-rata 1 mm. Kapasitas produksi mesin yaitu 10 kg/jam yang dimana kecepatan putaran *pulley* poros adalah 1036 rpm dan kecepatan putaran pisau perajang adalah 2,96 m/s [77].



Gambar 6.1. Perajang pisang dan pisau perajangnya [77]

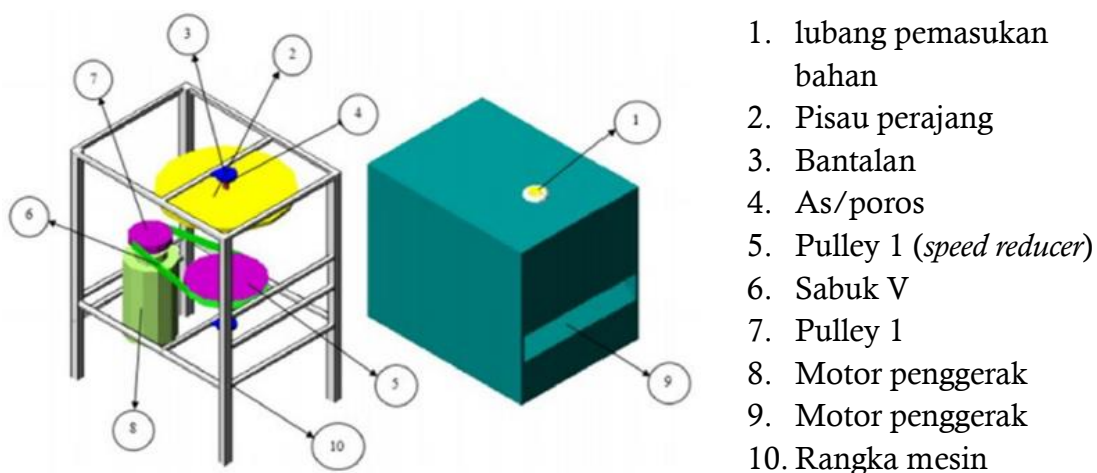
6.2 Inovasi Perajang Pisang

Inovasi perajang pisang dilakukan untuk desain pisau berjenis rotari dengan 1 buah mata pisau. Dengan sistem transmisi puli dan sabuk menggunakan daya motor sebesar $\frac{1}{2}$ HP, 372 watt yang menghasilkan putaran 1400 rpm yang direduksi oleh diameter puli penggerak atas 152 dan 203 mm, sebagai data perbandingan untuk menentukan hasil pengirisan terbaik. Hasil memperlihatkan bahwa diameter puli 152 menghasilkan irisan 6.46 gr/det dengan ketebalan 2 mm dengan bentuk irisan tidak beraturan, sedangkan pada puli 203 mm menghasilkan irisan 4,82 gr/det dengan ketebalan 1,5-2 mm dengan bentuk beraturan [78].



Gambar 6.2. Mesin perajang pisang dan desain pisau perajangnya [78]

Inovasi dilakukan dengan empat pisau perajang horisontal. Mesin perajang yang berdimensi 480 x 360 x 600 mm dan berat kosong mesin 12 kg memiliki lima komponen utama yaitu unit pemasukan, unit pemotongan, unit pengeluaran, kerangka mesin, sumber dan transmisi daya. Pengujian pada mesin dengan pisang kepok ditetapkan variasi tegangan input motor penggerak antara 75 – 250 volts. Rata-rata slip putaran yang terjadi adalah 3.7%. Putaran pisau dengan kecepatan rendah meningkatkan terjadinya slip. Kapasitas kerja yang dihasilkan untuk merajang pisang adalah 14.2 kg/jam pada tegangan 220 V. Potongan pisang dengan kualitas baik sebesar 77.6% memiliki bentuk bulat dengan tebal rata-rata 2.2 mm, sisanya merupakan potongan pisang yang rusak, berbentuk tidak beraturan, dan lengket di dalam mesin [79].

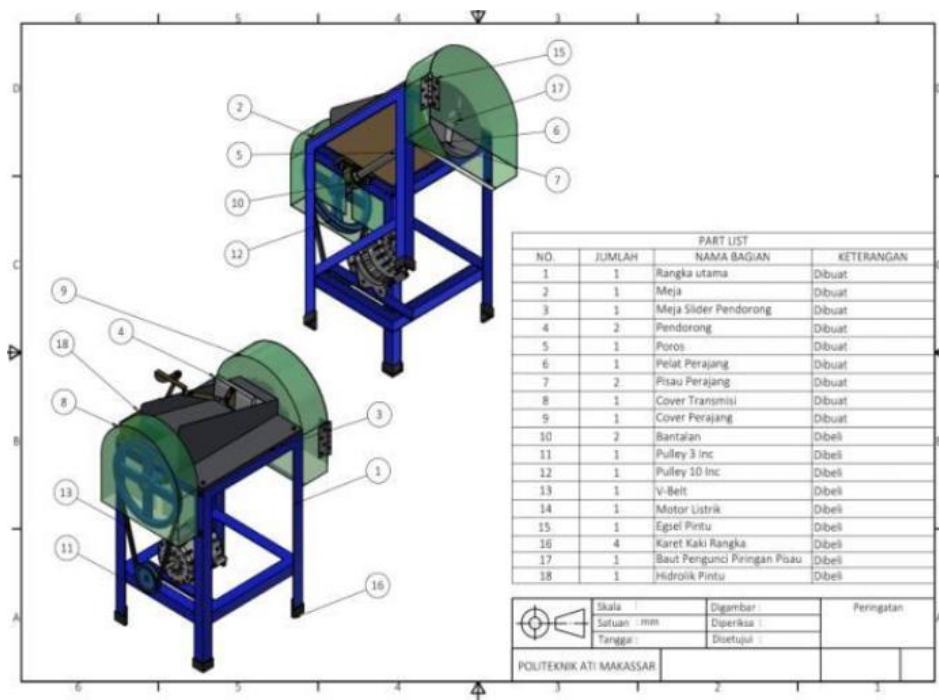


Gambar 6.3. Model mesin perajang pisang [79]



Gambar 6.4. Pisau perajang [79]

Inovasi lain dilakukan dengan kemiringan landasan hopper sebesar 15° . Hasil pengujian menunjukkan rata-rata berat rajangan pisang untuk hasil yang memanjang adalah 249,37 gram dan rata-rata waktu proses adalah 5,04 detik. Sedangkan rata-rata berat rajangan pisang untuk hasil yang bulat adalah 135,62 gram dan rata-rata waktu proses adalah 2,61 detik. Kapasitas untuk potongan memanjang sebesar 124,5 kg/jam. Sedangkan kapasitas untuk potongan bulat sebesar 64,57 kg/jam dengan ketebalan irisan 2-3 mm [80].



Gambar 6.5. Perajang pisang dengan kemiringan hopper [80]

6.3 Penutup

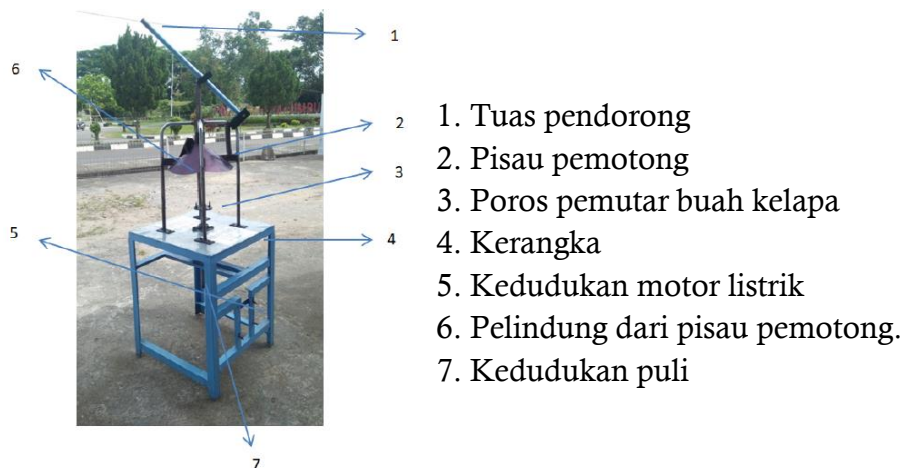
Pengolahan pisang dengan proses pengirisan memiliki karakteristik yang sedikit berbeda dengan pengirisan singkong, kentang dan beberapa bahan seperti dalam bab-bab sebelumnya. Tekstur pisang yang relatif lunak memerlukan inovasi tersendiri dalam desain dan aplikasi TTG. Pisau pemotong menjadi faktor kunci dalam desain TTG pengirisan pisang.

7. PENGOLAHAN KELAPA

Bab ini berisi teknologi tepat guna terkait proses pengolahan kelapa. Mahasiswa atau pembaca diharapkan mendapat gambaran mendasar teknologi tepat guna untuk pengolahan kelapa, meliputi mesin pengupas sabut, pengupas tempurung, pamarut kelapa dan pemeras santan.

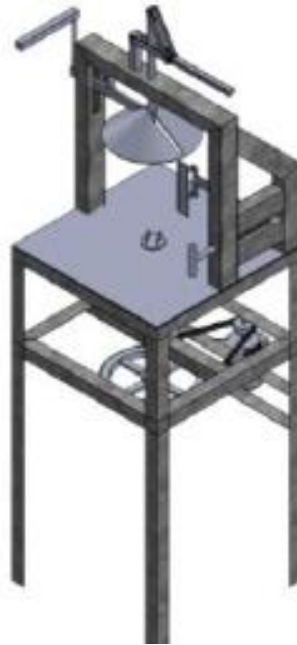
7.1 Pengupas Sabut Kelapa Muda

Mesin pengupas sabut kelapa muda berfungsi untuk mempermudah dalam mengupas kelapa muda karena cukup efektif dibanding cara manual. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan uji kinerja mesin pengupas sabut kelapa muda. Hasil pengujian menunjukkan kapasitas pengupasan mesin adalah 120 buah/jam. Sebaiknya pisau pemotong mesin pengupas sabut kelapa muda diganti dengan pisau yang sangat tajam seperti mata pisau katam kayu, serta kemiringan mata pisau disesuaikan dengan kemiringan rata-rata bagian bawah kelapa sehingga mesin pengupas sabut kelapa muda ini bisa mengupas kelapa muda yang besar atau kecil [81].



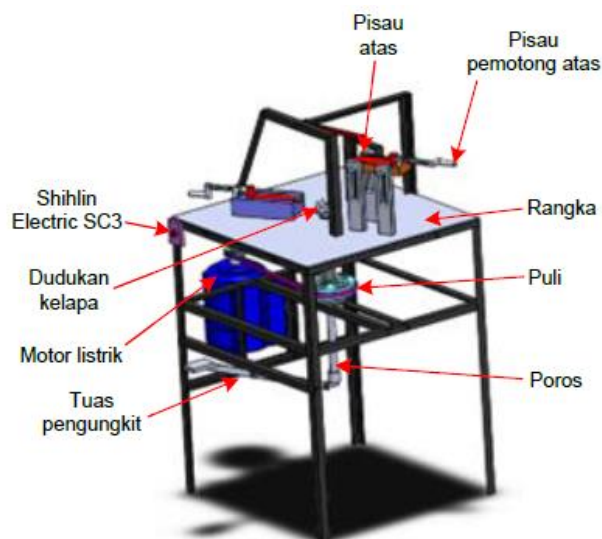
Gambar 7.1. Mesin pengupas sabut kelapa muda [81]

Perancangan dilakukan untuk mesin pembubut kelapa muda sumbu vertikal. Rancangan alat memiliki dua buah ukuran *pulley* yaitu 50,8 mm, 254 mm, ukuran diameter poros 30 mm, material pisau yang digunakan yaitu *stainless steel* dengan ketebalan pisau 1 mm dan daya motor listrik sebesar 0,5 HP. Adapun hasil dari simulasi tegangan sebesar 7,901 Mpa, *displacement* sebesar 0,00262 mm dan nilai *safety factor* sebesar 25,81 [82].

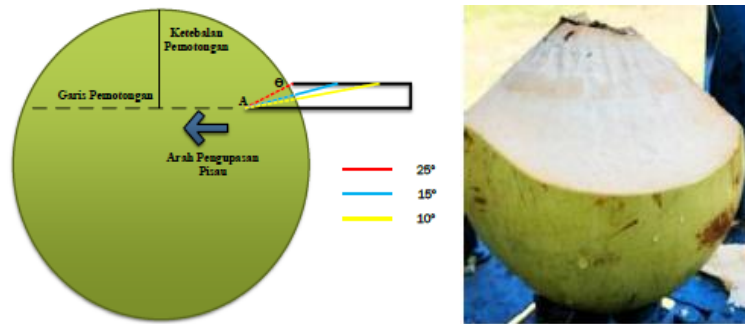


Gambar 7.2. Desain alat pengupas sabut kelapa muda [82]

Sebuah penelitian dilakukan secara eksperimen untuk alat pengupas kelapa muda menggunakan variasi sudut ketajaman mata pisau yaitu 10° , 15° , 25° . Bahan kelapa muda terlebih dahulu diseragamkan dengan memilih diameter dan berat kelapa muda yang relatif sama. Hasil penelitian menunjukkan pada variasi sudut mata pisau 10° memiliki kapasitas produksi 366 buah/jam. Variasi sudut pisau 15° memiliki kapasitas produksi 499 buah/jam, Variasi sudut pisau 25° memiliki kapasitas produksi 498 buah/jam. Penelitian pada analisa ekonomi menghasilkan Rp. 1,093/jam sedangkan untuk daya listrik atau biaya listrik yang dibutuhkan per buahnya yaitu Rp. 19/buah. Variasi sudut mata pisau yang memiliki kinerja optimum ditunjukkan pada variasi sudut 15° [83].



Gambar 7.3. Foto mesin pengupas sabut kelapa muda [83]



Gambar 7.4. Sketsa pengupasan dan contoh hasil [83]

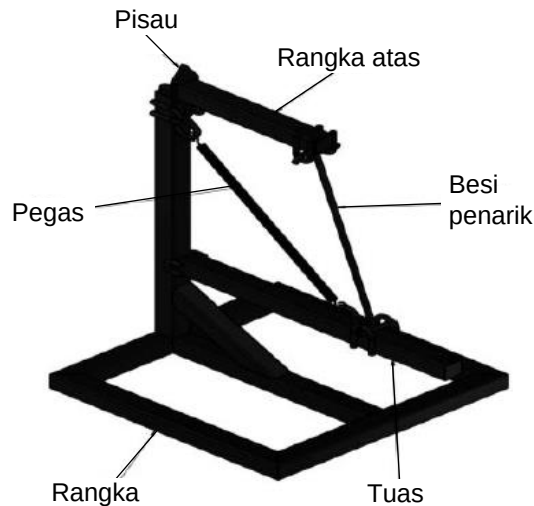
7.2 Pengupas Sabut Kelapa Manual

Pengupasan kelapa di suatu daerah masih menggunakan “baji” dimana penggunaannya membutuhkan waktu yang lama karena proses dalam pengerjaannya bertumpu pada tenaga manusia. Posisi pekerjaan yang tidak ergonomis, berpotensi terhadap beberapa keluhan seperti nyeri punggung dan sakit pinggang. Perancangan alat pengupas sabut kelapa didapatkan rata-rata waktu pengupasan yaitu 143 pengupasan buah/jam. Alat ini dilengkapi dengan tuas penekan dan pisau pengupas. Alat yang dirancang cukup efektif, ergonomis dan mampu mengurangi tingkat kelelahan pekerja [84].

Proses pengupasan kelapa di daerah lainnya pada umumnya masih menggunakan proses manual dengan parang dan linggis sehingga membutuhkan banyak tenaga, waktu yang lama, dan alat yang tajam untuk mengupas buah kelapa, sehingga sering terjadi kecelakaan kerja. Sebuah alat dirancang menggunakan prinsip kerja mekanik dimana buah kelapa ditancapkan ke atas mata pisau dan ditekan oleh tuas kaki sehingga otomatis sabut buah kelapa akan terkelupas. Berdasarkan hasil pengujian, alat pengupas kelapa ini dapat mengupas sabut kelapa dengan lebih mudah, aman dan hemat tenaga. Dalam satu kali proses alat ini mampu mengupas satu buah kelapa selama ± 1 menit [85].



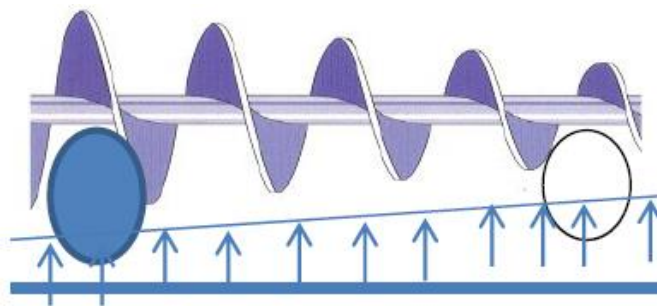
Gambar 7.5. Desain pengupas sabut kelapa [84]



Gambar 7.6. Desain alat pengupas sabut kelapa [85]

7.3 Pengupas Sabut Kelapa Mekanik

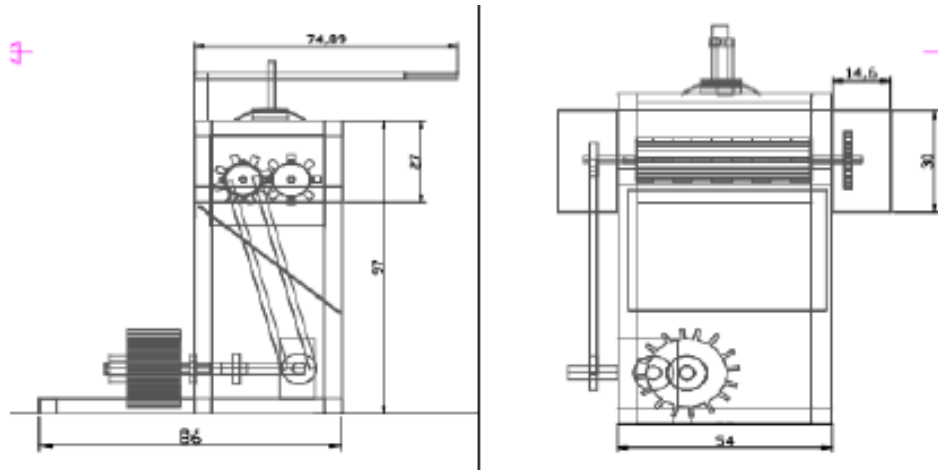
Proses pengupasan sabut kelapa di suatu daerah dilakukan secara manual dengan bantuan alat yang disebut masyarakat dengan klewang, sehingga menguras tenaga dan berbahaya bagi pekerja. Penelitian dilakukan untuk merancang bangun model mesin pengupas kelapa dengan hasil yang lebih banyak dengan waktu yang efisien dan efektif. Model mesin pengupas kelapa hasil rancangan mudah dioperasikan, nyaman dalam pengoperasian, menghemat tenaga operator dan aman dalam pemakaian dengan kapasitas mesin 11 buah per menit. Sistem mekanis mesin pengupas terdiri atas dua bagian yaitu bagian pisau dan bagian penghantar. Bagian pisau diputar dengan mesin untuk memotong bagian dari sabut kelapa sedangkan bagian penghantar untuk menghantar kelapa yang akan diproses. Bagian penghantar dan bagian pisau asnya dipasang sejajar sedangkan screw dan mata pisaunya ketinggiannya berbeda [86].



Gambar 7.7. Desain mekanis mesin pengupas sabut kelapa [86]

Desain alat pengupas sabut kelapa dilakukan untuk tipe asimetrik. Alat pengupas yang telah dibuat mempunyai kemampuan untuk mengupas sabut kelapa sebanyak ± 180 kelapa/jam. Sedangkan dengan cara manual sebanyak 100 kelapa/jam. Adapun cara kerja alat pengupas sabut kelapa ini adalah dengan

memanfaatkan perbedaan kecepatan putar dan arah proses putaran kedua silinder dilakukan secara berlawanan arah. Kedua silinder ini berfungsi sebagai mata pisau dan penahan buah kelapa. Alat pengupas sabut kelapa ini menggunakan motor penggerak dengan kapasitas sebesar 2.2 hp [87].



Gambar 7.8. Desain pengupas sabut kelapa asimetrik [87]

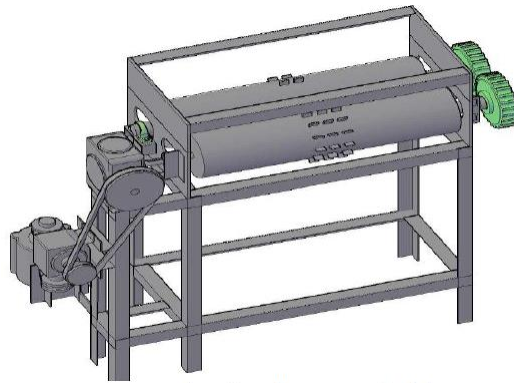


- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Pemegang kelapa | 5. Penutup system gear |
| 2. Plat penahan kelapa | 6. Pengumpan kelapa setengah lingkaran |
| 3. Ruang pengupas sabut kelapa | 7. Rangkaian struktur penyangga alat |
| 4. Pengupas sabut kelapa asimetrik | |

Gambar 7.9. Foto pengupas sabut kelapa asimetrik [87]

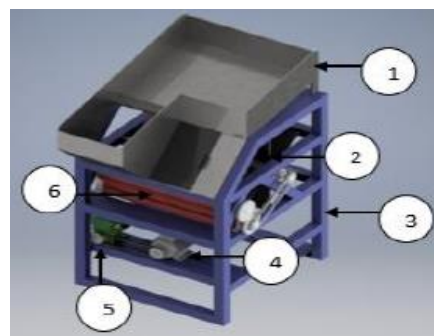
Perancangan juga dilakukan untuk mesin pengupas sabut kelapa yang terdiri atas dua silinder yang memiliki gigi yang berfungsi untuk merobek sabut. Silinder ini berputar dengan arah yang berlawanan. Dari uji kinerja diperoleh kapasitas kerja yang lebih besar yaitu 100 buah/jam. Hasil analisa ekonomi mesin pengupas kelapa ini adalah biaya tetap Rp 2.240.784,- /tahun, biaya tidak tetap Rp

11.911,26,- /jam, biaya pokok Rp 129,89,-/buah dan Break Event Point 12.387,55 buah/tahun [88].



Gambar 7.10. Desain mesin pengupas sabut kelapa [88]

Desain mesin pengupas sabut kelapa dilakukan menggunakan roller blade dengan variasi mata pisau dengan sudut 0° dan 5° agar memperoleh hasil yang maksimal. Kelapa yang sabutnya dikupas dengan rancang bangun pengupas sabut dengan variasi sudut memiliki kapasitas mesin pengupas sebesar 333 buah/jam dan 383 buah/jam. Hasil ini lebih besar jika dibandingkan dengan menggunakan baji yang waktu pengupasan rata-rata sebesar 180 buah/jam, sehingga memiliki presentase mata pisau 0° sebesar 185% dan mata pisau 5° sebesar 212.78% lebih tinggi [89].

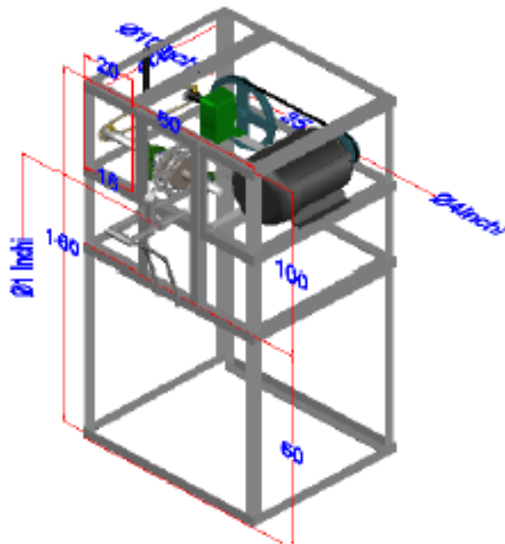


- 1) Hopper
- 2) Rubber
- 3) Rangka
- 4) Motor listrik
- 5) Reducer
- 6) Mata pisau

Gambar 7.11. Desain pengupas dengan roller blade [89]

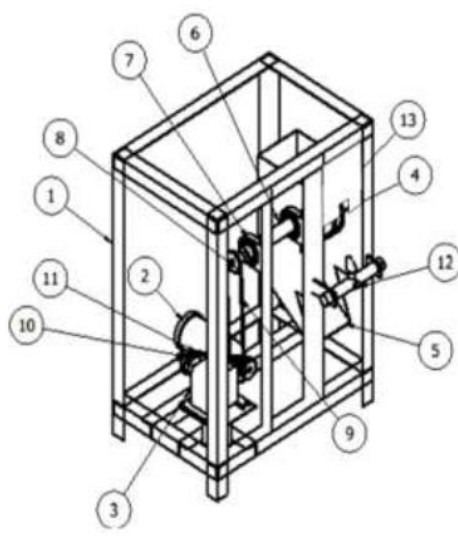
7.4 Pengupas Tempurung Kelapa

Pengupasan tempurung kelapa dengan menggunakan mesin pengupas membutuhkan waktu rata-rata 205 detik per kelapa. Sedangkan pengupasan satu buah secara manual menghabiskan waktu sekitar 528 detik. Kapasitas pengupasan kelapa melalui penggunaan mesin dan manual adalah 17 buah kelapa/jam dan 8 buah/ jam. Hal ini membuktikan bahwa kinerja mesin 2 kali lebih cepat daripada kinerja pengupasan secara manual. Hasil analisa ekonomi mesin pengupas tempurung kelapa diperoleh biaya tetap sebesar Rp 748.696 /tahun, biaya tidak tetap sebesar Rp 11.147,87 /jam, biaya pokok untuk pengupasan satu buah kelapa adalah Rp 674 dan break event point adalah 5.190 buah per tahun [90].



Gambar 7.12. Desain pengupas tempurung kelapa [90]

Pekerjaan melepas daging kelapa secara manual akan membutuhkan waktu yang relatif agak lama yaitu sekitar 3 – 5 menit untuk 1 buah kelapa. Tentu saja dengan waktu tersebut kapasitas dan efisiensi produksi tidak dapat maksimal. Penelitian dilakukan dengan tujuan merancang dan menguji kemampuan mesin pengupas tempurung kelapa. Mesin ini dioperasikan dengan menggunakan 2 mata pisau, yaitu mata pisau pengupas berbentuk pipih sebagai penahan dari permukaan tempurung kelapa dan gigi pengupas yang berbentuk gerigi untuk menekan permukaan tempurung. Hasil pengujian fungsional dari mesin ini didapatkan nilai terbaik pada kecepatan putar gigi pengupas 14 rpm dengan rata-rata waktu pengupasan tempurung sebesar 20,96 detik per buah [91].



1. Kerangka
2. Motor listrik
3. *Speed reducer*
4. Pengaman gigi pengupas
5. Saluran keluar
6. Poros roda gigi
7. Roda gigi
8. Puli
9. Sabuk-V
10. Roda gigi lurus
11. Rantai
12. Poros penahan mata pengupas
13. *Casing*

Gambar 7.13. Desain pengupas tempurung kelapa [91]



Gambar 7.14. Pisau pengupas tempurung kelapa [91]

7.5. Pamarut Kelapa

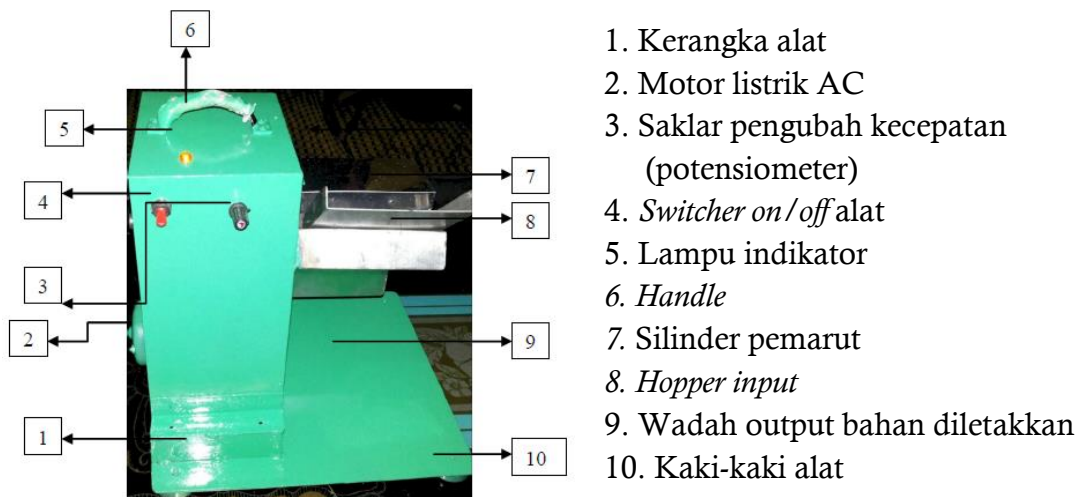
Salah satu rancangan atau desain yang beredar dipasar adalah mesin parut yang menggunakan mesin motor dengan bahan bakar bensin. Mesin ini dirancang sedemikian rupa untuk meningkatkan keselamatan bagi pemakai, mempercepat proses pamarutan kelapa, meningkatkan kapasitas, serta menjaga higienitas dari kelapa parut. Tetapi alat mesin parut kelapa skala rumah tangga dan industri kecil masih relatif mahal. Pada perancangan ini dibuat alat dengan redesain mesin parut kelapa mini untuk mengurangi biaya material dan biaya manufaktur. Melakukan perubahan dengan bentuk dan dimensi untuk kerangka dan penyangga [92].

Hasil perancangan berupa spesifikasi mesin dengan panjang 55 mm, lebar 30 mm, dan tinggi 45 mm. Pengerak utama mesin parut kelapa menggunakan motor listrik 1 phase dan daya 220 volt. Sistem transmisi menggunakan poros pisau mata parut. Kinerja mesin parut kelapa yang sudah dibelah menjadi dua bagian, untuk memarut satu buah kelapa yang berdiameter luar 130 mm diperlukan waktu 3 menit 4 detik, dan untuk memarut 1 kg kelapa diperlukan waktu 9,78 menit [92]. Desain yang serupa didapatkan mesin pamarut kelapa yang mempunyai kapasitas parutan 20 kg/jam dengan putaran 1000 kw dan diameter pisau parut 180 mm. Untuk memarut satu buah kelapa diperlukan waktu selama 1,5 menit, artinya untuk memarut 1 kg kelapa membutuhkan waktu 3 menit [93].



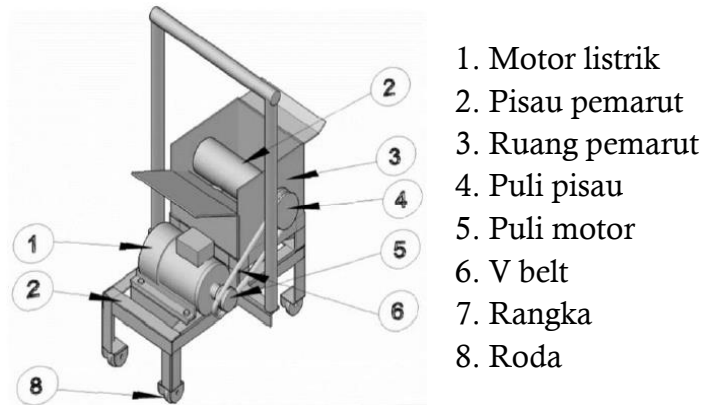
Gambar 7.15. Mesin pamarut kelapa [93]

Rancang bangun juga dilakukan untuk pamarut kelapa portable menggunakan motor listrik AC dengan variasi kecepatan putaran. Sistem kerja dari variasi kecepatan putaran diatur oleh komponen TRIAC BTA 16 dan potensiometer. Pengujian performansi alat yang telah dirancang dioperasikan pada berbagai variasi kecepatan, yaitu 600, 1200, dan 1800 rpm. Dari pengujian alat, diperoleh data, yaitu: kapasitas alat pada kecepatan 600 rpm adalah sebesar 6,44 kg/jam, pada kecepatan 1200 rpm sebesar 9,44 kg/jam dan pada kecepatan 1800 rpm menghasilkan kapasitas pamarutan sebesar 12,84 kg/jam. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kapasitas pamarutan paling tinggi diperoleh pada kecepatan yang paling tinggi (1800 rpm). Sedangkan kebutuhan energi listrik adalah sebesar 0,15 KWh [94].



Gambar 7.16. Pamarut kelapa portable [94]

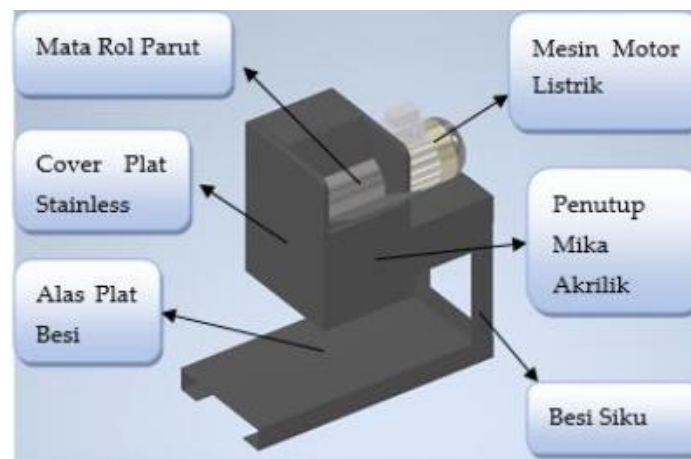
Rancang ulang juga dilakukan untuk pamarut kelapa portabel. Mekanisme pemindahan daya mesin ini menggunakan motor listrik yang diteruskan melalui puli penggerak hingga puli pamarut melalui perantara sabuk karet dengan kapasitas tampung buah kelapa tidak lebih dari 5 buah kelapa. Hasil kaji ulang menghasilkan nilai baru yang signifikan terhadap parameter desain seperti daya motor dari 125 Watt menjadi 150 Watt, sudut kemiringan puli dari 40° menjadi 80°, diameter poros pamarut dari 10 mm menjadi 15 mm, dan geometri desain bentuk awal yang panjang menjadi lebih pendek dan ringkas [95]. Data hasil waktu pamarutan kelapa pada alat pamarut kelapa menggunakan tenaga listrik yang menghasilkan rata-rata waktu pamarutan 3 menit 58 detik, sedangkan menggunakan alat pamarut kelapa konvensional 19 menit 20 detik. Dari hasil responden dengan cara kuisioner ibu rumah tangga dengan nilai rata-rata sangat setuju 52%, setuju 42%, cukup setuju 6%. Dari hasil kuesioner menjelaskan bahwasannya mayoritas ibu rumah tangga sangat setuju dengan adanya alat pemart kelapa menggunakan tenaga listrik [96].



Gambar 7.17. Rancang ulang pamarut kelapa portabel [95]

Hasil perancangan mesin menghasilkan mesin parut kelapa dengan spesifikasi panjang 365 mm, lebar 150 mm, dan tinggi 200 mm. Penggerak mesin menggunakan motor listrik dengan daya 100 watt, 220 volt. Transmisi menggunakan sabuk dan puli, masing-masing puli berdiameter 15 mm dan 45mm. Waktu yang diperlukan untuk memarut satu buah kelapa sekitar 4 menit 4 detik dan untuk memarut 1 kg kelapa diperlukan waktu $\pm 9,78$ menit [97].

Sebuah penelitian dilakukan untuk merancang mesin parut kelapa yang optimal untuk skala rumah tangga dan menilai pengaruh putaran rol mata parut terhadap hasil parutan kelapa. Dari hasil penelitian, mesin parut kelapa ini membawa beberapa keunggulan, antara lain efisiensi waktu dan tenaga yang tinggi, keamanan pengguna yang terjamin, serta kemudahan penggunaan. Temuan ini mencerminkan kesuksesan desain mesin dalam memenuhi kebutuhan pamarutan kelapa secara efektif. Berdasarkan perhitungan, laju putaran poros mesin adalah 51 kg.f.mm, dengan kapasitas parutan kelapa mencapai 168,000 kg/menit untuk berat kelapa seberat 1 kg. Daya motor yang telah direncanakan sebesar 0,199 HP dengan putaran mesin 2800 rpm. Kesimpulannya, mesin parut kelapa ini berhasil mencapai efisiensi dan keamanan yang diinginkan, serta memenuhi kapasitas produksi yang direncanakan [98].



Gambar 7.18. Desain pamarut kelapa [98]

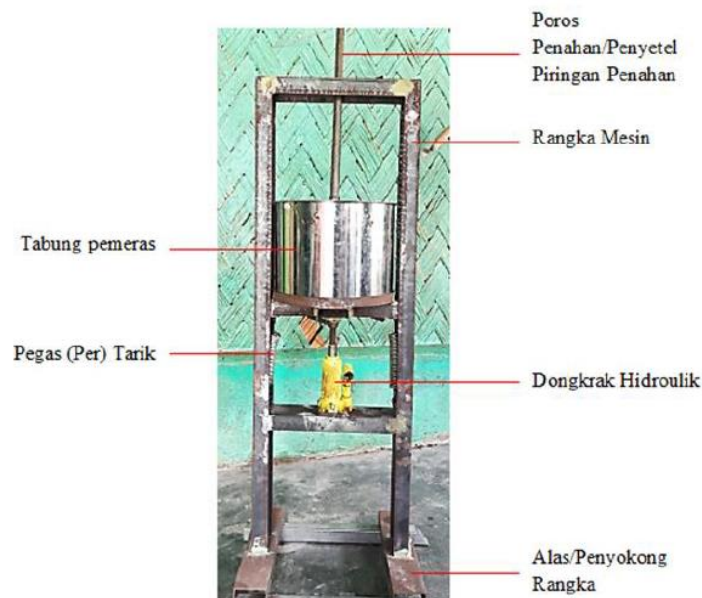
Penelitian juga dilakukan untuk mesin pamarut kelapa berbahan bakar gas. Eksperimen dilakukan untuk mengukur banyaknya bahan bakar gas yang dipakai, dan banyaknya produksi parutan daging buah kelapa. Hasil dari penelitian ini adalah mesin parut kelapa berbahan bakar gas dengan dimensi ukuran panjang 560 mm, lebar 340 mm, tinggi 610 mm, konsumsi bahan bakar gas sebesar 0,136 kg/jam – 0,152 kg/jam, biaya bahan bakar gas yang dipakai sebesar Rp. 816,-/jam – Rp. 912,-/jam dan kecepatan produksi parutan daging buah kelapa sebesar 11,765 kg/jam – 12,647 kg/jam [99].



Gambar 7.19. Mesin pamarut kelapa berbahan bakar gas [99]

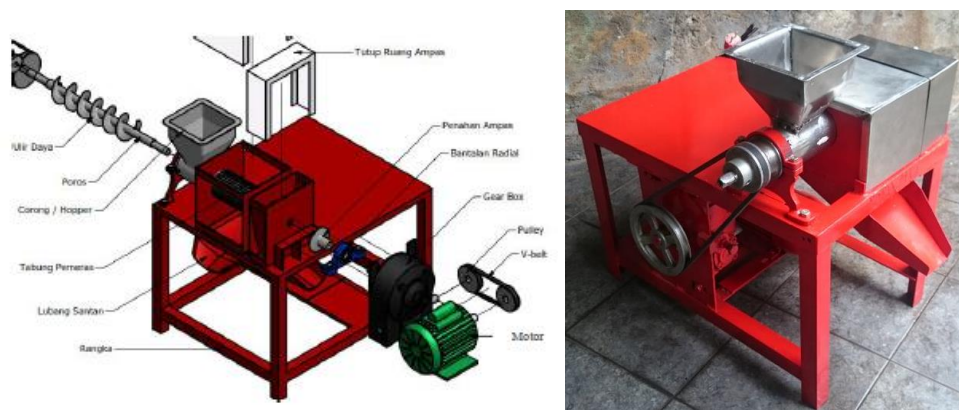
7.5 Pemeras Santan Kelapa

Untuk mendapatkan suatu pemerasan santan kelapa parut dengan produktifitas lebih besar dan waktu yang relatif lebih singkat direncanakan menggunakan alat hasil rancang bangun mesin pemeras santan kelapa parut yaitu rancang bangun sistem “hand hydroulic” kapasitas 30 Kg/Jam. Hasil rancang bangun ini berupa mesin pemeras santan dengan diameter dan tinggi tabung tabung pemeras masing-masing 302 mm dan 245 mm. Kapasitas dongkrak 2 ton. Uji coba mesin dengan kapasitas 5 kg per proses menghasilkan 1,3 kg santan atau sebanyak 26% [100].



Gambar 7.20. Pamarut kelapa sistem hand hydraulic [100]

Rancang bangun dilakukan pada alat pres parutan kelapa tipe ulir daya yang digerakkan motor listrik, untuk menghasilkan santan dengan cara kerja yang kontinu, simpel, dan aman. Mekanisme ulir daya akan menghasilkan gaya tekan dalam silinder untuk mendorong dan menekan parutan kelapa sehingga santan dan ampas keluar secara terus-menerus. Rancang bangun meliputi desain dan pembuatan komponen utama yaitu ulir daya dan tabung silinder. Putaran ulir daya dirancang 15, 25, dan 30 rpm, dengan motor listrik yang dilengkapi sistem transmisi *gear-box*, puli, dan sabuk. Hasil pengujian menunjukkan alat pres parutan kelapa tipe ulir daya dapat bekerja sesuai rancangan, dengan performansi lebih baik dibandingkan cara manual maupun tipe ulir piston. Kapasitas pemerasan optimum 13,75 kg/jam terjadi pada putaran 25 rpm, serta rendemen santan yang dihasilkan rata-rata 58,33% [101].



Gambar 7.21. Desain dan foto alat pres parutan kelapa [101]

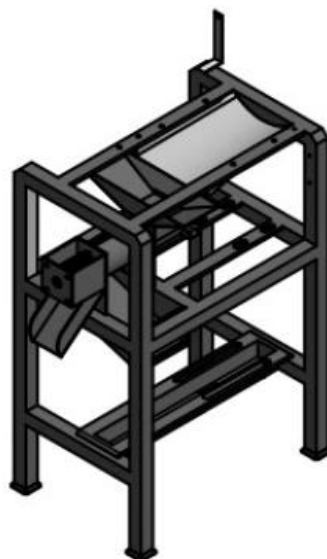
Rancang bangun mesin pemeras santan kelapa dilakukan dengan mekanisme tekan horizontal. Berdasarkan perhitungan dalam perencanaan, mesin pemeras santan kelapa ini didapatkan diameter poros yang digunakan adalah 24,5 mm, dan diameter ulir pada poros (*secrew press*) adalah 70 mm dengan daya motor listrik 1 HP. Berdasarkan penelitian, diperlukan putaran rendah untuk memeras santan kelapa hal ini dimaksudkan agar perasan tersebut lebih optimal. Pemerasan santan kelapa dilakukan cukup 1 kali karena kandungan santan dalam parutan kelapa sudah terperas seluruhnya [102].



Gambar 7.22. Mesin peras santan penekan horisontal [102]

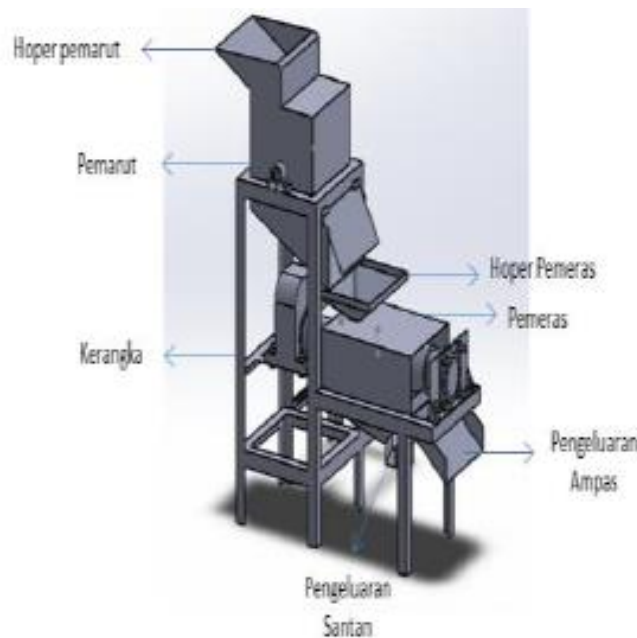
7.6 Pamarut dan Pemeras Santan Kelapa

Alat pamarut dan pemeras santan kelapa didesain dengan mendasarkan pada data antropometri tubuh manusia serta keinginan konsumen dari hasil survei, sehingga alat yang dibuat ergonomis dan nyaman digunakan oleh operator. Alat yang didesain memiliki ketinggian 105 cm dan lebar 74 cm ini memiliki bagian-bagian antara lain kerangka, pamarut, ulir pemeras, motor penggerak, gear box, tempat air, dan pulley/roda [103].



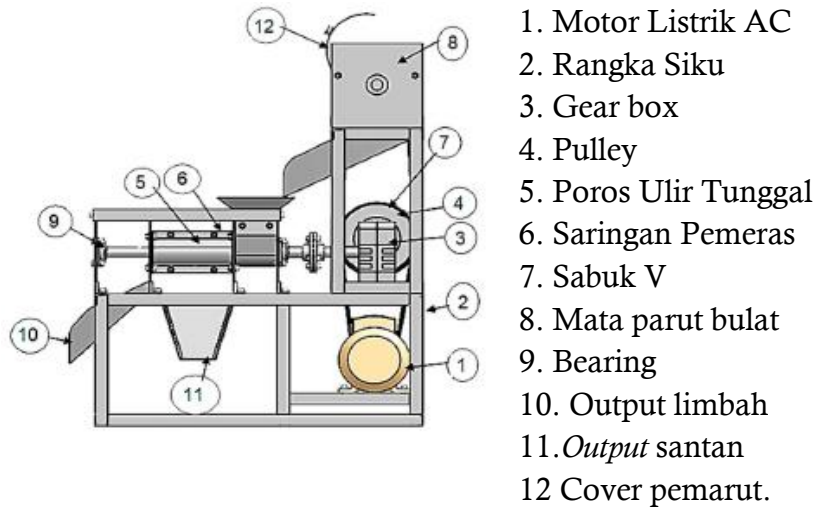
Gambar 7.23. Desain rangka pamarut dan pemeras santan kelapa [103]

Proses pemerasan merupakan proses yang terpisah dengan pamarutan sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama dalam ekstraksi daging kelapa menjadi santan. Sebuah penelitian difokuskan bagaimana cara untuk memaraut kelapa yang selanjutnya diperas untuk menghasilkan santan kelapa secara berkelanjutan. Hasil penelitian menunjukkan kapasitas pamarutan sebesar 25,52 kg/ jam dan kapasitas pemerasan sebesar 5 kg/jam. Rendemen santan sebesar 22,17% dengan satu kali pemerasan dan meningkat sebesar 7% dengan dua dan tiga kali pemerasan [104].



Gambar 7.24. Konstruksi pamarut dan pemeras santan kelapa [104]

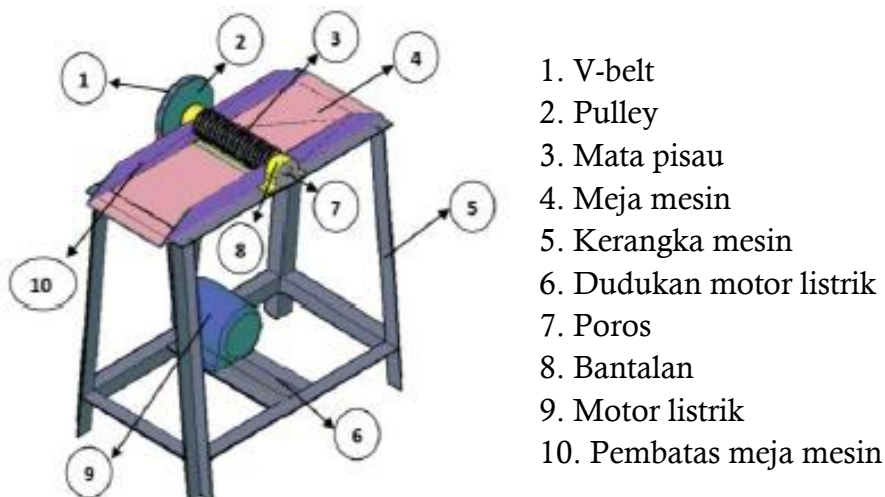
Penelitian serupa juga dilakukan untuk proses pamarutan dan pemerasan bekerja secara bersamaan dan kontinyu. Kecepatan putar yang direncanakan untuk unit pamarut adalah 900 rpm dan untuk unit pemeras adalah 70 rpm. Hasil dari perancangan menggunakan motor listrik dengan daya 0.746 kW dengan putaran 1400 rpm, poros bagian pamarut berdiameter 15 mm dan poros bagian pemeras berdiameter 24 mm. Rasio putaran antara puli motor dengan puli pamarut 1 : 5 dan rasio putaran pada *gearbox* 1 : 13. Jenis bantalan bagian pamarut adalah bantalan bola dengan nomor bantalan 6202-02VV dan jenis bantalan bagian pemeras adalah bantalan bola dengan nomor bantalan 6205-05VV [105].



Gambar 7.25. Desain mesin pamarut dan pemeras kelapa [105]

7.7 Pemotong Nata de Coco

Proses pemotongan nata de coco yang dilakukan secara manual dengan menggunakan pisau dan memerlukan waktu pemotongan yang lama. Hal ini membuat pemotongan tidak optimal. Penelitian dilakukan menggunakan mata pisau dengan profil gigi pemotong bergerigi yaitu dengan arah membujur. Lembaran Nata de coco yang akan dipotong diletakkan diatas talenan. Mesin ini menggunakan *roll* dibawah pisau untuk menghantarkan Nata de coco diletakkan diatas talenan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kapasitas pemotongan Nata de coco dapat ditingkatkan. Mesin yang telah dibuat memiliki tenaga penggerak motor listrik 1400 rpm, $\frac{1}{4}$ Hp dengan sistem transmisi *pully*, nomor bantalan P 204 dan sabuk tipe A 49 mm. Hasil dari pengujian mesin yang dibuat mempunyai efisiensi pemotong Nata de coco sebesar 90 % dan kapasitas pemotongan sebesar 2.117 lembar Nata de coco per jam. Rata-rata pemotongan adalah sebesar 3,4 detik [106].



Gambar 7.26. Desain mesin pemotong nata de coco [106]

7.8 Penutup

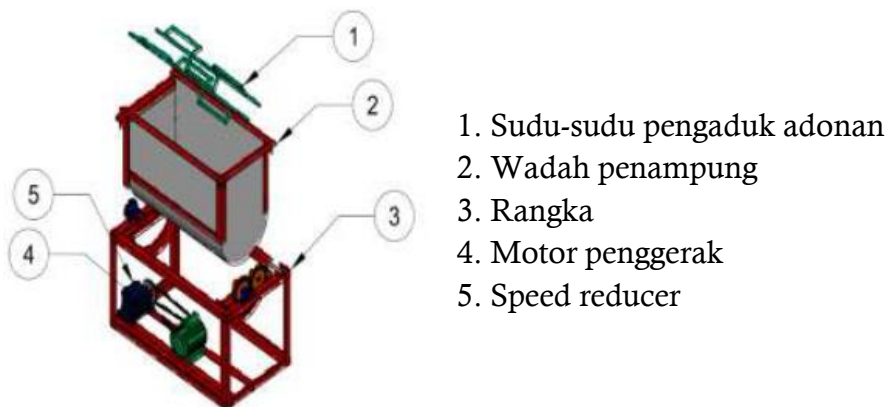
Inovasi TTG pengolahan kelapa telah dilakukan mulai dari proses pengupasan sabut, pengupasan tempurung, pamarutan kelapa dan pemerasan santan. Karakteristik kelapa yang memiliki sabut dan tempurung adalah dua lapisan kulit yang memerlukan pengupasan dengan metode yang relatif berbeda. Demikian halnya dengan proses pamarutan dan pemerasan santannya.

8. PENGOLAHAN KERUPUK

Bab ini berisi teknologi tepat guna terkait proses pengolahan kerupuk. Mahasiswa atau pembaca diharapkan mendapat gambaran mendasar teknologi tepat guna untuk pengolahan kerupuk meliputi mesin pengolah adonan dan cetakan atau pemotongan kerupuk.

8.1 Mesin Adonan Kerupuk dan Pencetakan

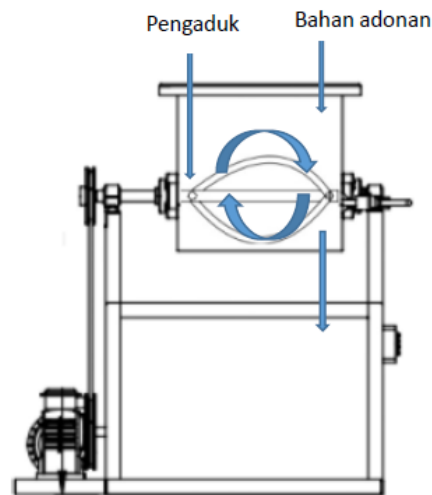
Dalam proses produksi kerupuk ikan, tahapan pengadukan adonan kerupuk merupakan kegiatan paling membutuhkan daya besar, sehingga banyak produsen atau pengusaha kerupuk melakukan pengadukan dengan menginjak-injak adonan dengan kaki supaya cepat kalis. Cara pengadukan seperti ini tentu berpengaruh pada kehygienisan kerupuk dan apabila dilihat konsumen, akan menurunkan selera dan minat beli. Rancang bangun alat pengaduk adonan kerupuk pada penelitian ini menitik beratkan pada disain yang cocok untuk usaha skala kecil dan menengah yang mudah dalam penggunaan dan perawatan serta murah dalam biaya pengoperasian. Untuk dilakukan rancang bangun alat pengaduk adonan kerupuk tipe horizontal yang mempermudah pengeluaran adonan setelah kalis dengan kapasitas produksi rata-rata 13,5 kg/jam. Kapasitas ini lebih besar jika dibandingkan dengan kapasitas manual [107].



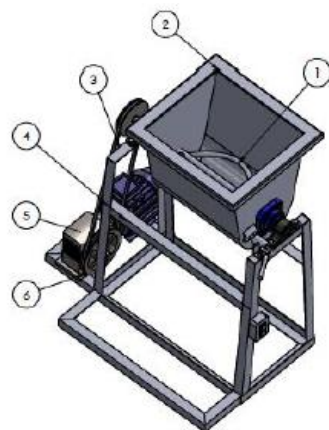
Gambar 8.1 Mixer adonan kerupuk tipe horisontal [107]

Kegiatan pengadukan adonan merupakan proses yang paling lama dan terberat dalam pembuatan kerupuk. Dalam satu kali proses pembuatan, dibutuhkan waktu 20 menit untuk mengaduk adonan sebesar 2 kg agar adonan menjadi kalis. Mengatasi kendala tersebut, maka diperlukan adanya perancangan mesin, pembuatan mesin dan uji kinerja mesin. Perancangan mesin pengaduk adonan secara rinci dilakukan perhitungan dimensi meliputi menghitung daya motor penggerak, sistem transmisi, poros, pin, bantalan, analisis kekuatan rangka dan analisis kekuatan las. Mesin Pengaduk adonan kerupuk bawang ini memiliki

dimensi panjang 1000 mm, tinggi 1070 mm, dan lebar 600 mm. Kapasitas aktual yang dihasilkan pada saat uji kinerja yaitu 45.31 kg/jam dan rendemen sebesar 98.09% [108].



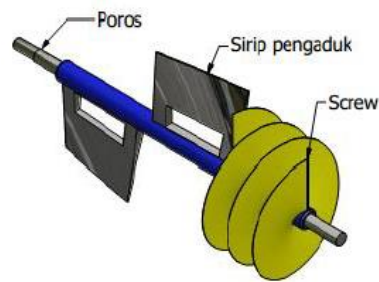
Gambar 8.2. Mekanisme mesin pengaduk adonan kerupuk bawang [108]



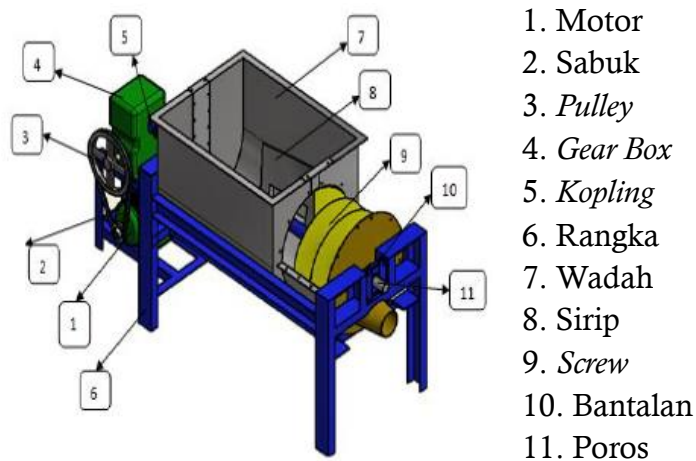
No	Keterangan
1	Pengaduk
2	Bak Pengaduk
3	Rangka
4	Motor Penggerak
5	Gearbox
6	Sabuk dan Puli

Gambar 8.3. Desain mesin pengaduk adonan kerupuk bawang [108]

Rancang bangun dilakukan untuk alat pengaduk yang dapat memproses adonan kerupuk secara mekanik. Pada rancang bangun ini digunakan 2 buah sirip pengaduk yang terpasang di kedua sisi poros dengan putaran motor 1450 rpm. Speed reducer mereduksi putaran dengan rasio 1:30. Alat pengadukan adonan juga dilengkapi dengan proses pencetakan yang menggunakan screw sebagai pendorong adonan ke cetakan yang terpasang satu poros dengan sirip pengaduk. Rancang bangun menghasilkan putaran yang dikeluarkan ke poros pengaduk sebesar 24 rpm, yang mampu memproses adonan dalam sekali pengadukan seberat 87,53 kg berupa campuran tepung dengan indukan. Dengan adanya alat pengaduk adonan dan pencetak kerupuk merah ini dapat mengurangi pemakaian waktu dan meringankan kerja operator pada saat produksi [109].

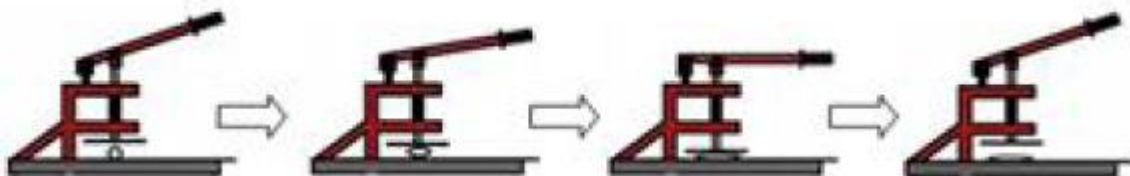


Gambar 8.4. Sirip pengaduk kerupuk dan ulir penekan adonan [109]

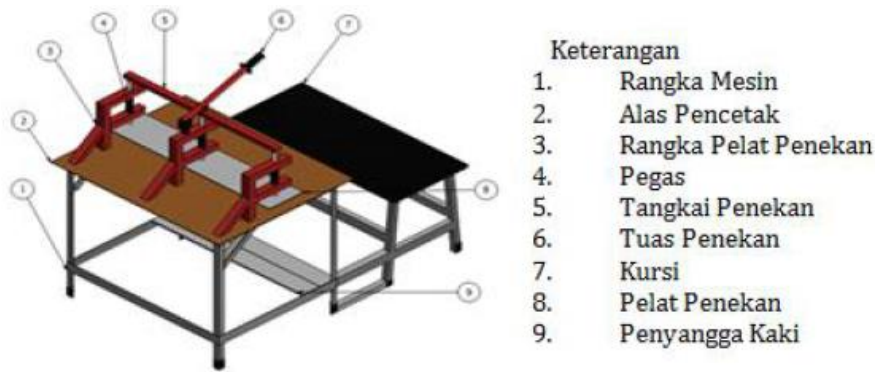


Gambar 8.5. Alat pengaduk adonan dan pencetak lontongan kerupuk [109]

Proses pencetakan opak masih menggunakan alat tradisional yang disebut geplak. Geplak masih memiliki beberapa kekurangan yaitu diantaranya pada tingkat ketebalan dan ukuran opak yang tidak seragam, untuk itu perlunya dirancang bangun alat pencetak opak. Metode penelitian menggunakan metode rekayasa dengan melalui beberapa tahap proses kegiatan yaitu perancangan alat pencetak opak, analisis fungsional, analisis struktural, dan analisis teknik. Hasil rancang bangun alat pencetak opak memiliki dimensi, panjang 1400 mm, lebar 850 mm dan tinggi 800 mm. Hasil pengujian alat pencetak opak ini memiliki kapasitas aktual dan teoritis sebesar 3.06 kg/jam dan 4,80 kg/jam, kebutuhan daya operator sebesar 343 Watt, dan efisiensi sebesar 63,83 % [110].

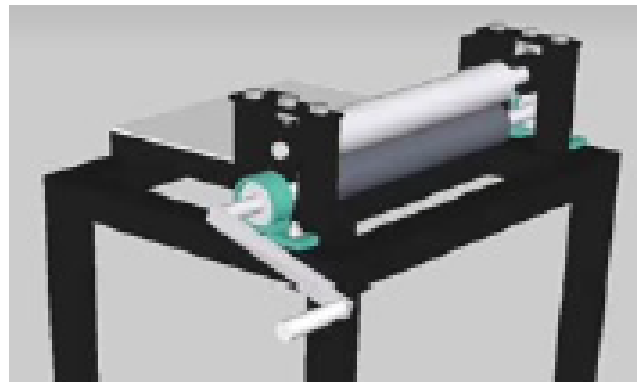


Gambar 8.6. Sketsa mekanisme alat pencetak opak [110]



Gambar 8.6. Sketsa alat pencetak opak [110]

Analisis kekurangan dan kelebihan dilakukan untuk alat cetak kerupuk dengan sistem rol. Hasil penelitian adalah dari data analisa mesin pemotong adonan kerupuk dengan konsep yang terpilih, bisa dikatakan efektif dengan catatan waktu yang lebih cepat di setiap pengujiannya, efisiensi dan efektifitas yang baik dari alat yang pertama membutuhkan waktu rata-rata 03:80 menjadi 01:12 dengan ukuran adonan kerupuk 46x46x1 sebanyak 121 keping [111].



Gambar 8.7. Skema alat cetak kerupuk sistem rol [111]

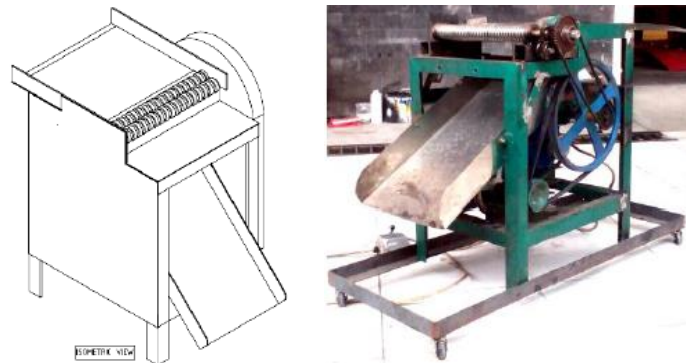
8.2 Pemotong Adonan Kerupuk

Pelatihan penggunaan alat/mesin tepat guna dilakukan kepada kelompok usaha kerupuk. Hal ini dilakukan untuk menunjang proses produksi yang dilakukan hingga dapat meningkatkan kapasitas produksi. Proses pengerjaan manual menggunakan tangan akan berbeda tiap waktunya, berbeda dalam kecepatan, ukuran dan ketepatan pemotongan. Hasil evaluasi yang telah dilakukan, alat bantu potong adonan dapat digunakan dengan baik oleh para pembuat kerupuk ubi ungu. Alat tersebut cukup membantu proses pemotongan karena dapat mempercepat proses pemotongan dan bentuk/ketebalan lebih teratur [112].



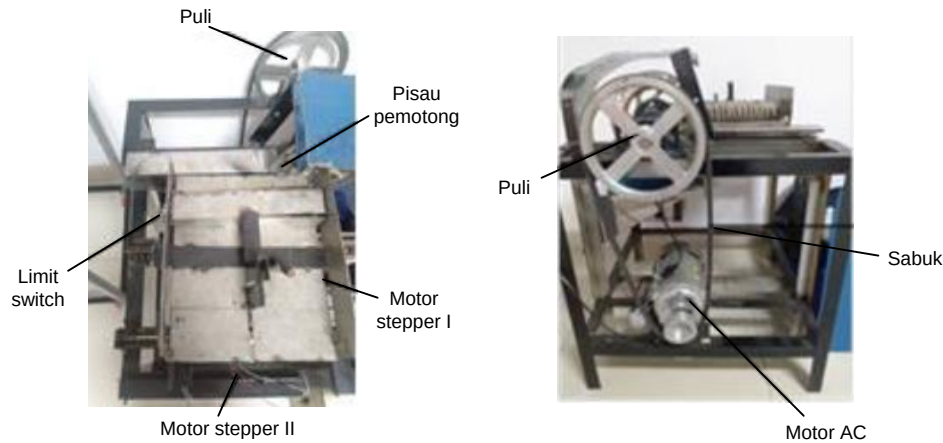
Gambar 8.8. Jenis alat potong adonan kerupuk [112]

Metode pemotongan manual kerupuk ikan menyebabkan hasil yang tidak seragam ukurannya, dan sehari hanya mampu merajang 4 kg kulit ikan yang menghasilkan 3 kg rambak kulit ikan. Untuk produk kerupuk ikan memiliki kemampuan produksi 30 kg perhari. Di samping itu muncul rasa nyeri dan kapalan pada jari-jari karena pekerjaan monoton yang berlangsung terus-menerus. Berdasarkan hal tersebut, maka dirancang teknologi tepat guna berupa mesin perajang produk ikan dengan menggunakan penggerak energi listrik yang mampu merajang dengan kecepatan untuk produk ukuran besar mencapai 1,67 kg per menit setara dengan 100 kg per jam [113].



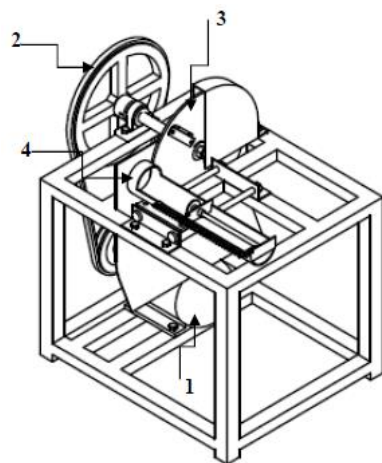
Gambar 8.9. gambar rancangan dan foto alat pemotong kerupuk ikan [113]

Penelitian dilakukan untuk mesin pemotong kerupuk ikan menggunakan motor AC 1 Phase dengan menggunakan 2 buah pully yang dihubungkan dengan V-Belt. Dari pengujian driver motor DIV268N untuk beban adonan dapat bergerak dengan selisih 1% setelah diukur. Daya yang digunakan dalam pemotongan keripik ikan dengan rata-rata daya yang digunakan sebesar 135 Watt pada kondisi beban dengan rata-rata error sebesar 0,024%. Untuk memprogram mesin pemotong keripik ikan otomatis ini menggunakan komponen antara lain Arduino UNO, Motor Stepper, Driver Motor DIV268N dan LC [114].



Gambar 8.10. Hasil rancangan alat (tampak atas dan tampak samping) [114]

Mesin pengiris bahan kripik singkong dan krupuk terigu dibuat dengan kecepatan potong mencapai 120 potong/menit. Mesin memiliki tiga bagian utama yaitu bagian penggerak dengan memanfaatkan motor DC 0.25 Hp, bagian pengiris berupa pisau disk dan bagian pengarah bahan baku kripik/krupuk yang akan diiris. Uji kelayakan mesin potong/iris bahan baku kripik/kerupuk menunjukkan alat dapat berfungsi dengan baik dan ukuran hasil potongan relative seragam [115].



1. Motor DC
2. Sistem transmisi
3. Disk/pisau iris
4. Pengarah bahan baku

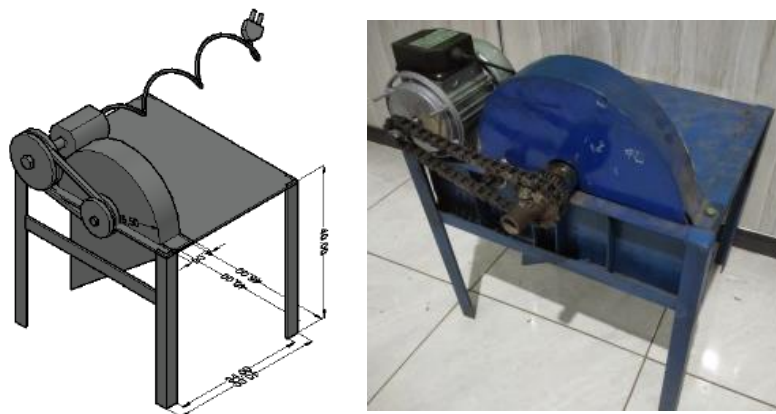
Gambar 8.11. Mesin potong kerupuk dan kripik [115]

Rancang bangun juga dilakukan untuk mesin pemotong kerupuk yang dirancang semi otomatis dan memiliki kapasitas *output* 60 kg/jam yang dapat memotong adonan kerupuk dengan dimensi panjang dan ketebalan sebesar 120 mm x 4 mm. Berdasarkan hasil pengujian, mesin tersebut dapat memotong kerupuk dengan baik dan sesuai dengan dimensi yang diinginkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kapasitas produksi sebesar 200% [116].



Gambar 8.12. Foto mesin pemotong adonan kerupuk [116]

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa mesin penggerak alat pemotongkerupuk beroperasi namun kecepatan putar perlu dikurangi karena berpengaruh pada kualitas hasil potongan. Mata pisau dipasang pada piringan pisau dengan jumlah 2 buah, ketajaman mata pisau sangat baik dan dapat memotong adonan dengan baik. Material kerangka utama terbuat dari besi siku 3 cm x 3 cm, kerangka mesin cukup kuat untuk menopang namun ketika mesin dioperasikan kaki mesin tidak cukup kuat untuk meredam getaran yang dihasilkan mesin penggerak. Tersedia tempat untuk meletakkan adonan dan sudah berfungsi dengan baik. Ring plat setebal 1 mm sudah dipasang, ketebalan hasil potong tidak seragam dan tidak rapi. Sehingga direkomendasikan beberapa hal yaitu menggunakan mesin penggerak dengan kekuatan lebih besar, memasang pengatur kecepatan pada mesin dan mengolesi adonan yang akan dipotong menggunakan minyak goreng [117].



Gambar 8.13. Gambar desain dan foto mesin potong kerupuk [117]

Mesin pemotong kerupuk dibuat dengan tujuan untuk merancang suatu mesin yang tepat yang dapat digunakan oleh masyarakat yang mempunyai industri kerupuk dalam skala kecil dan diharapkan mempercepat proses pemotongan. Cara kerja alat ini adalah motor dihidupkan terlebih dahulu, setelah itu dihidupkan kecepatan putaran motor listrik adalah 1500 rpm. Putaran tenaga motor disalurkan oleh V-belt ke poros sudu dengan kecepatan poros sudu 500 rpm. Dari batang sudu, putarannya dilanjutkan ke kecepatan putaran poros pengubah hingga 130 rpm.

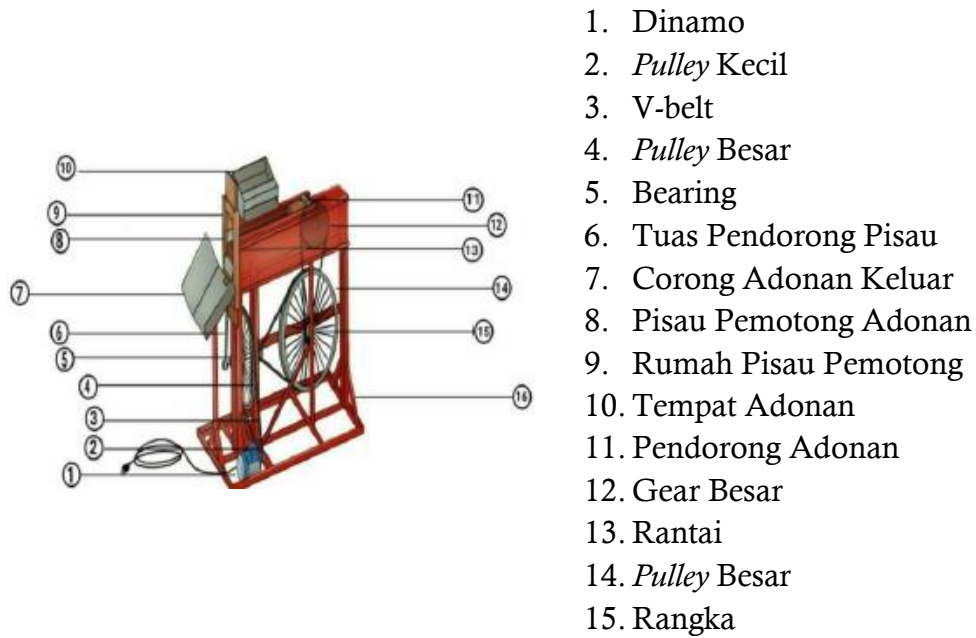
Dari poros itulah putaran dilanjutkan lagi melalui V-belt sampai poros pendorong dudukan adonan dengan kecepatan dudukan adonan 30 rpm. Kapasitas mesin pemotong adonan kerupuk ini adalah 30 kg/jam [118].

Rancang bangun yang lain dilakukan untuk kapasitas mesin sebesar 1,065 gr/detik pada pengaturan kecepatan 24 V dimmer ke 2 atau ke 3. Hasil dari proses rancang bangun ini adalah pemilihan mesin berpenggerak motor listrik yang disesuaikan dengan daya yang diperlukan dengan transmisi langsung yang direduksi agar dapat melakukan pemotongan pada adonan kerupuk. Mesin dapat digunakan untuk melakukan pemotongan pada bahan makanan sejenis [119].



Gambar 8.14. Desain dan foto mesin potong adonan kerupuk [119]

Penelitian dilakukan untuk pengembangan alat perajang adonan kerupuk dengan metode potong *translasi*. Pengujian alat menggunakan metode observasi dan diskriptif dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan atau angket kepada validator. Hasil rata – rata dari hasil data yang dibutuhkan untuk merajang 1 kg adonan kerupuk membutuhkan waktu sebesar 1 menit 19 detik dengan hasil rajangan sebanyak 249 dengan keterangan 185 rajangan berbentuk baik dan 64 rajangan berbentuk jelek. Pada uji kelayakan dan fungsional alat akan di validasi oleh bapak/ibu dosen dengan mendapatkan nilai persentase rata – rata sebesar 100%. Sedangkan pengujian fungsional rata – rata mendapatkan nilai pesentase sebesar 89%. Jadi hasil dari pengujian kelayakan dan fungsional alat yang di validasi oleh 2 validator pada mesin perajang adonan kerupuk dengan kriteria sangat baik [120].



Gambar 8.15. Perajang kerupuk pemotongan translasi [120]

8.3 Penutup

TTG telah diaplikasikan untuk proses pembuatan kerupuk. Aplikasi ini meliputi proses pengolahan adonan, pencetakan dan pemotongan kerupuk. Rancang bangun mesin telah dilakukan untuk tahapan-tahapan proses ini.

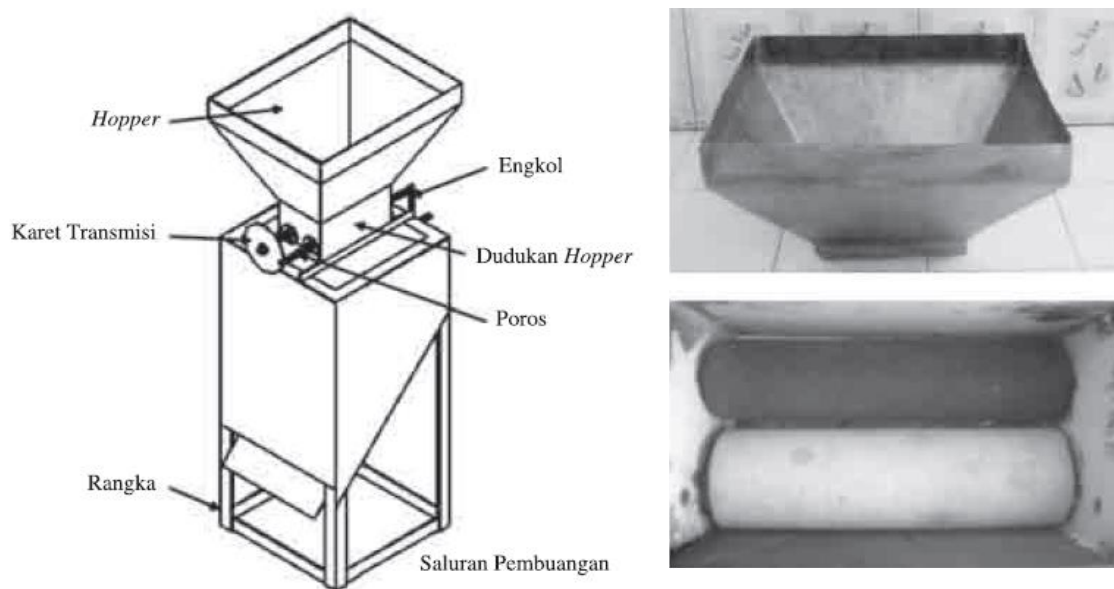
Halaman ini sengaja dikosongkan

9. PENGOLAHAN KACANG DAN BIJI-BIJIAN

Bab ini berisi teknologi tepat guna terkait proses pengolahan kacang-kacangan yaitu kacang tanah dan kedelai serta produk tempe. Mahasiswa atau pembaca diharapkan mendapat gambaran mendasar teknologi tepat guna untuk pengolahan kacang-kacangan meliputi mesin pengupas, penggiling dan pengiris atau perajang tempe.

9.1 Mesin Pengupas Kacang

Salah satu penyebab yang menghambat produktivitas pengupasan kulit ari kacang tanah adalah karena proses pengupasan masih dilakukan secara manual. Untuk mengatasi hal tersebut, sebuah sistem dibuat untuk mengupas kulit ari kacang tanah dengan proses pemisahan secara mekanik. Pemisahan kulit ari dilakukan dengan menggunakan dua roller yang dilapisi karet, yang didesain agar bisa mengupas kulit ari dengan mudah. Melalui penelitian yang telah dilakukan, pembuatan pemisah kulit ari kacang tanah terdiri dari bagian hopper (mulut pemasukan), bagian sistem pengupas, rangka mesin, kipas pelempar kulit ari, dan hopper penampung. Dari hasil pengujian 10 kali ulangan, dengan jumlah 100 gr setiap pengulangan, didapatkan 70% kulit ari kacang tanah terkupas. Atau jika dihitung, dihasilkan kapasitas mesin sebesar 35 kg/jam dan persentase pemisahan 35%. Hal ini disebabkan karena karet pada roller tidak terlalu seimbang, sehingga pekerja membutuhkan akurasi yang tepat [121].



Gambar 9.1. Mesin pengupas kulit ari kacang tanah dan komponennya [121]

Rancang bangun mesin pengupas kulit ari kacang tanah didapat spesifikasi komponen – komponen penyusun alat yaitu poros berukuran panjang 1000 mm berdiameter 18 mm, *pulley* bermaterial besi baja berdiameter 80 mm dan 100 mm, *V*

No	Nm	Jd	Bahan	Dimensi	Peng.
1	Roda	1	Steel	M12x18	PHS 6-01
2	Baut Inbas	11	Steel	M12x40	PHS 6-01
3	Reducer	10	Standar	wPS 60-120	ISO
4	Motor Ac	9	Standar	YT 600-4	TECO
5	Alumner Block Bearing	0	Besi Tump	8-GP 201-20	ASB
6	Kopling	9	JIS G 3103	$\varnothing 100 \times 55$	ISO
7	Belt	6	Karet	V belt ASD	ISO
8	Puli 2	5	Besi Tump	$\varnothing 35,2 \times 45$	ISO
9	Puli 1	4	Aluminium	$\varnothing 203,2 \times 60$	ISO
10	Kerangka	3	JIS G3101	650x750x500	
11	Spiral Pengaduk	2	Stainless 304	$\varnothing 200 \times 500$	
12	Tangki Pengaduk	1	Stainless 304	$\varnothing 250 \times 340$	

Jumlah : lima bagian No. Bsk : Bahan : Uraian : Kst :

Revisi :
 1. Perubahan :
 2. Diperbaiki Dari :
 3. Diganti Dengan :
 4.
 5.

**Mesin Pengupas Kulit
Ari Kacang Tanah**

Skala : 1:1
 Dibuat : 05/05/2019
 Disetujui :
 Disahkan :

Polman Negeri Bangka Belitung TA-2019-A3-01

Technical drawing of a mechanical part, showing a perspective view and a cross-sectional view with dimensions.

Perspective View Dimensions:

- Total length: 700,00
- Length of the main body: 550,00
- Length of the blue cylindrical section: 190,00
- Radius of the green cylindrical sections: 5,00

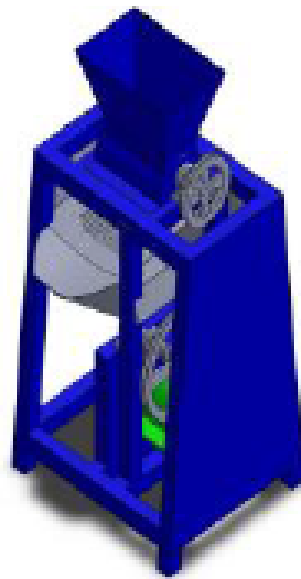
Cross-sectional View Dimensions:

- Top width: 94,00
- Height of the top section: 75,00
- Outer diameter of the green section: $\varnothing 60,00$
- Outer diameter of the blue section: $\varnothing 60,00$

Perancangan mesin pengupas kulit kacang tanah untuk industri rumah tangga dilakukan dengan gambar sketsa desain berkapasitas 1 kg/menit ukuran mesin panjang 520 mm x lebar 450 mm x tinggi 933,61 mm, tenaga penggerak berupa motor listrik ¼ HP 1400 rpm. Proses pembuatan rangka mesin pengupas kulit kacang tanah menggunakan besi siku 4 x 4 cm tebal 2 mm. Sistem transmisi mesin pengupas kulit kacang tanah terdiri dari beberapa komponen yaitu *pulley*, *v-belt*,

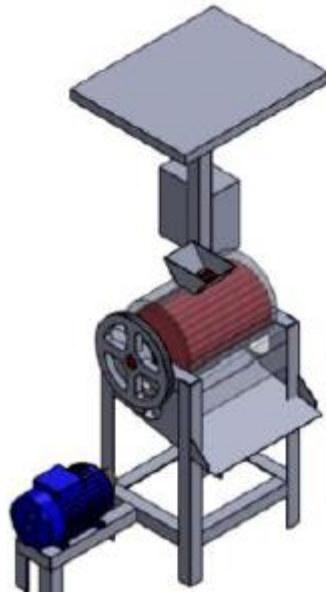
bantalan, dan motor listrik. Sistem transmisi akan memperlambat kecepatan motor listrik dari 1400 rpm menjadi 98 rpm, mekanisme yang bekerja pada sistem transmisi barawal dari motor listrik ditransmisikan ke *pulley* dilanjutkan bersamaan *pulley* yang sudah terpasang v-belt pada poros penghubung akan didistribusikan lagi menuju pulley poros penggiling untuk mengupas kulit kacang tanah [123].

Pengupasan kacang tanah juga dilakukan secara mekanis menggunakan alat berbentuk silinder dan “one-piece holder” yang didesain untuk mengupas kulit kacang dengan mudah. Pembuatan mesin pengupas kacang tanah terdiri dari hopper (inlet hopper) setelah dilakukan penelitian yang ekstensif. Sistem kupas, rangka motor dengan hopper penyimpanan dan motor listrik pada 0,5 HP pada kecepatan 1400 rpm, diperlambat menjadi 375 rpm oleh puli, menghasilkan produk sebanyak 3 kg per 1 menit. Jika proses produksi berjalan selama satu jam, maka kuantitas yang diperoleh dapat menjadi 180 kg [124].



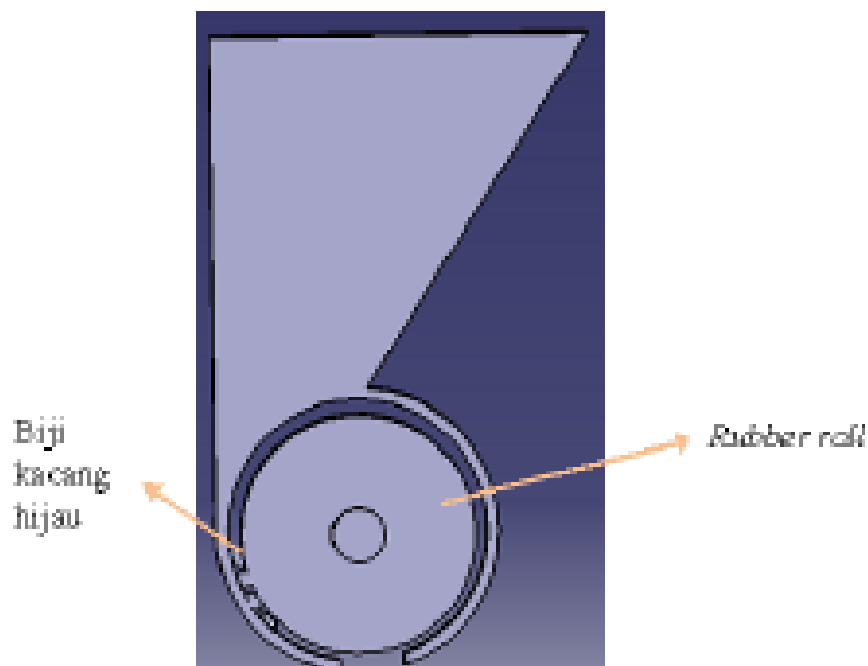
Gambar 9.4. Desain pengupas kulit kacang tanah [123]

Mesin pengupas kulit kacang tanah juga didesain menggunakan 2 sumber listrik yaitu PLN dan panel surya 830WP sebagai sumber energi untuk mensuplai tegangan ke *inverter* 2000 Watt untuk menghidupkan motor AC 1 *Phase* 0,25 HP dengan daya 200 Watt dan kapasitas baterai 100 Ah. Hasil dari penelitian ini adalah sistem kupas kacang tanah dalam satu harapan mampu mengupas ± 300 gram kulit kacang tanah dalam 323 detik, 400 gram kacang tanah dalam 345 detik dan 450 gram kacang tanah dapat dikupas rata-rata 364 detik [125].

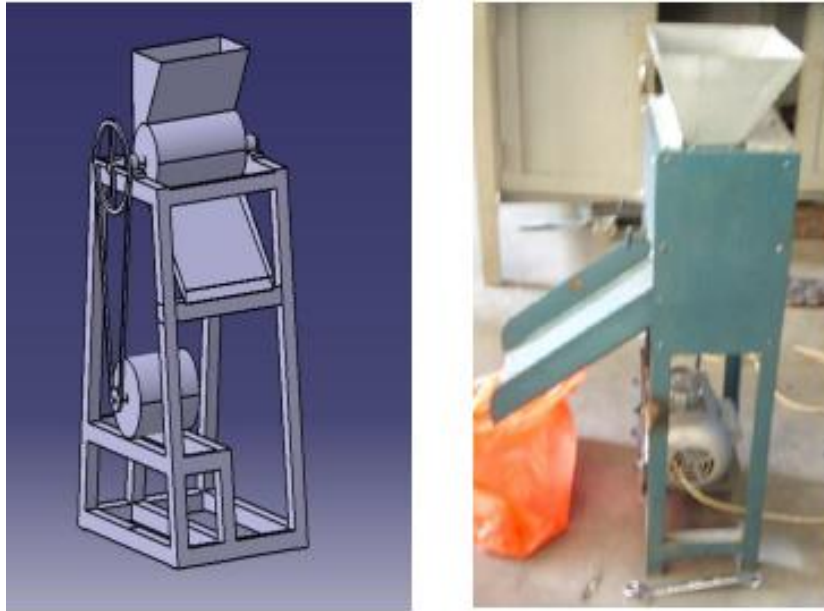


Gambar 9.5. Desain alat pengupas kacang tanah menggunakan dua sumber listrik [125]

Rancang bangun juga dilakukan untuk pengupas kulit ari kacang kedelai. Rancang bangun yang telah dilakukan meliputi penentuan putaran *roller*, daya motor penggerak yang digunakan, diameter *roller*, ukuran *pulley*, dan jenis sabuk. Hasil rancang bangun mesin pengupas kulit ari kacang hijau dengan sistem *roller* diperoleh dimensi dan spesifikasi mesin dengan menggunakan diameter *roller* 110 mm dan poros 25 mm, daya motor 0,25 HP dengan putaran 175, 262, dan 131 rpm. Sehingga dapat dihasilkan mesin pengupas kulit ari kacang hijau dengan kapasitas 50 kg/jam [126].



Gambar 9.6. Biji kacang hijau di rol [126]



Gambar 9.7. Desain dan foto alat pengupas kedelai [126]

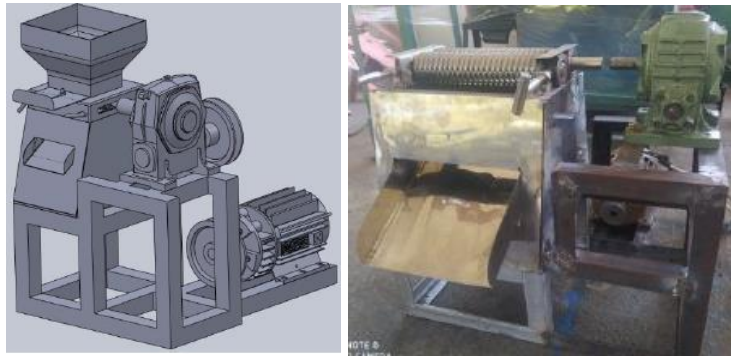
Proses pembuatan tahu bulat dengan menggunakan mesin diharapkan ukurannya dapat menjadi lebih presisi dan waktu yang dibutuhkan lebih cepat dibandingkan dengan cara manual. Proses pembuatan tahu bulat dengan menggunakan mesin juga membutuhkan alat agar bentuk bulatan menjadi sempurna. Alat yang digunakan untuk penyempurnaan bentuk bulatan pada mesin pembuat tahu bulat menggunakan sistem spiral. Hasil uji coba setelah masuk alat penyempurna tahu bulat hasil bulatan menjadi sempurna, mempercepat hasil bulatan dan meningkatkan hasil produksi [127].



Gambar 9.8. Alat pencetak tahu bulat [127]

9.2 Mesin Penggiling Kacang

Perancangan suatu mesin penghancur kacang tanah dilakukan dengan menggunakan motor induksi $\frac{1}{4}$ HP. Penelitian ini bertujuan selain merancang mesin juga untuk mengetahui kinerja mesin penghancur kacang tanah. Mesin ini dibuat dari bahan *stainless steel* dengan sistem transmisi menggunakan pulley 4 inchi. Mesin dirancang untuk menghancurkan kacang tanah sesuai ukuran yang diinginkan dengan kapasitas 500 gr. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses penghancuran kacang tanah lebih cepat dibandingkan menggunakan alat tradisional. Proses penghancuran menggunakan mesin hanya memakan waktu antara 27-29 detik untuk 500 gr kacang tanah. Sedangkan penghancuran menggunakan alat tradisional memerlukan waktu 6-10 menit untuk berat kacang tanah yang sama. Dengan demikian mesin ini dapat menghancurkan kacang tanah 12 kali lebih banyak dibandingkan alat tradisional. Kinerja mesin ini mampu menghancurkan kacang tanah sekitar 64,3 kg/jam [128].



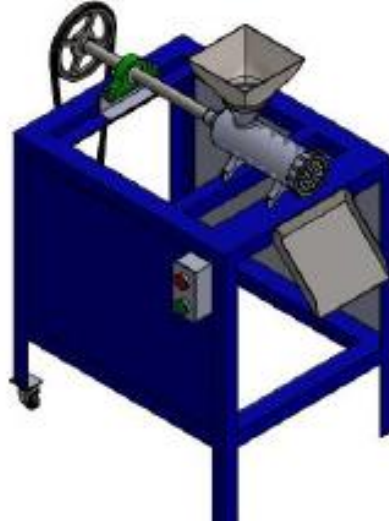
Gambar 9.9. Desain dan foto mesin penghancur kacang tanah [128]

Alat penggiling kacang telah diaplikasikan di usaha kuliner. Sebelum adanya alat penggiling kacang ini, kacang halus yang bisa dihasilkan oleh usaha ini maksimum sebesar 4 kg. Setelah implementasi alat, kacang halus yang dihasilkan bisa meningkat hingga 20 kg dengan waktu yang sama. Hal ini tentu sangat berdampak pada jumlah produksi tahu telur yang mana dalam setiap bungkus dibutuhkan sekitar 50 gram kacang halus. Sehingga dalam 1 hari usaha ini bisa membuat 400 bungkus tahu telur yang tentu juga semakin meningkatkan keuntungan usaha [129].



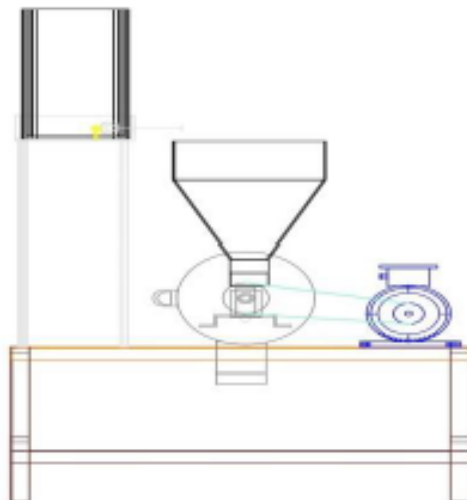
Gambar 9.10. Alat penggiling kacang [129]

Implementasi penggiling kacang juga dilakukan untuk usaha bumbu pecel. Hasil program yaitu mesin penggiling sambel pecel berkapasitas 10 kg/jam dengan spesifikasi penggerak berupa motor listrik AC 1 phasa berdaya 0,5 hp, menggunakan transmisi berjenis pulley berdiameter 7,62 cm dan 25,4 cm dan v-belt tipe A, penggiling menggunakan screw conveyor dengan kapasitas pemindah 0,0257 m³/menit, dan material rangka menggunakan besi siku [130].



Gambar 9.11. Desain mesin penggiling sambel pecel kapasitas 10 kg/jam [130]

Perancangan ulang mesin penggiling kedelai dilakukan untuk meningkatkan hasil gilingan usaha tahu. Hasil dari penelitian ini adalah rancang bangun wadah mesin kedelai dengan kapasitas 64,5 kg/jam, dengan tinggi tabung kedelai 52 cm, yang disangga dengan kerangka yang mempunyai tinggi 60 cm, panjang 120 cm, lebar 60 cm, dengan menggunakan motor listrik dengan 3 HP. Kapasitas wadah mesin penggiling kedelai yang dirancang oleh penulis ini sesuai dengan kapasitas wadah mesin penggiling kedelai yang dibutuhkan oleh usaha tahu [131].



Gambar 9.12. Sketsa mesin penggiling kedelai [131]

9.3 Mesin Pengiris Tempe

Proses pemotongan tempe untuk dijadikan keripik tempe dilakukan menggunakan mesin pemotong tempe semi otomatis. Hasil yang dicapai dengan mesin ini kurang memenuhi harapan seperti bentuk hasil pemotongan, ketebalan produk yang tidak seragam, dan memakan banyak waktu. Penelitian ini merancang sebuah sistem yang dapat membantu pekerja dalam proses pemotongan tempe yaitu sebuah sistem perajang tempe otomatis dengan pengaturan ketebalan tempe menggunakan motor stepper berbasis P controller. Sistem ini menggunakan 4 motor yang terdiri dari 3 motor DC dan 1 motor AC. Pengujian alat menggunakan kontrol P, PI, dan PID. Pada hasil pengujian kontrol PI dan PID, sistem beresilasi sedangkan sistem stabil pada hasil pengujian kontrol P dengan nilai K_p yang digunakan adalah 1. Alat dapat memotong tempe dengan ketebalan 1 mm, 3 mm, dan 5 mm dengan masing-masing error sebesar 0,3 mm, 0,65 mm, dan 0,45 mm [132].

Desain yang serupa untuk mesin pengiris tempe otomatis dirancang dengan menggunakan penggerak utama yaitu motor listrik dan sebuah pisau untuk melakukan pengirisan tempe. Mesin pengiris tempe pengiris otomatis ini dilengkapi dengan mata pisau yang digerakan poros yang menghasilkan tenaga dari motor listrik yang ditransmisikan *pulley* dan *v-belt*. Kapasitas produksi yang ditargetkan mesin pengiris tempe otomatis sebanyak 50 kg/jam dengan tebal irisan 2 mm. Mesin pengiris tempe otomatis ini menggunakan motor listrik 2 HP [133].



Gambar 9.13. Desain mesin perajang tempe otomatis: (a) [132], (b) [133]

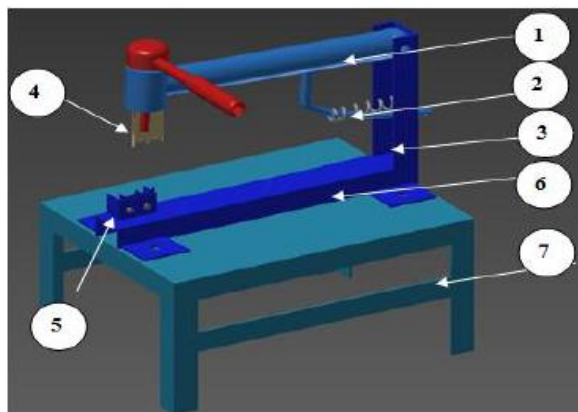
9.4 Mesin Pengolah Biji-bijian Lainnya

Proses pembuatan emping dimulai dari penjemuran melinjo sehingga menjadi melinjo klatak, proses sangrai, pengupasan kulit keras, pemipihan dan terakhir dijemur untuk menjadi emping yang siap dipasarkan. Sebuah penelitian difokuskan pada pembuatan teknologi tepat guna untuk proses pengelupasan kulit keras melinjo. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa produktivitas alat pengupas kulit biji melinjo mencapai 39,6 kg per jam atau meningkat 6 kali lipat dibandingkan proses manual yang hanya mencapai 6,36 kg per jam. Dari segi konsumsi listrik, alat ini membutuhkan biaya Rp 831,37 per hari dengan asumsi penggunaan alat selama 6 jam per hari. Efisiensi alat pengupas kulit biji melinjo ini adalah 86,5% [134].



Gambar 9.14. Mesin pengupas biji melinjo [134]

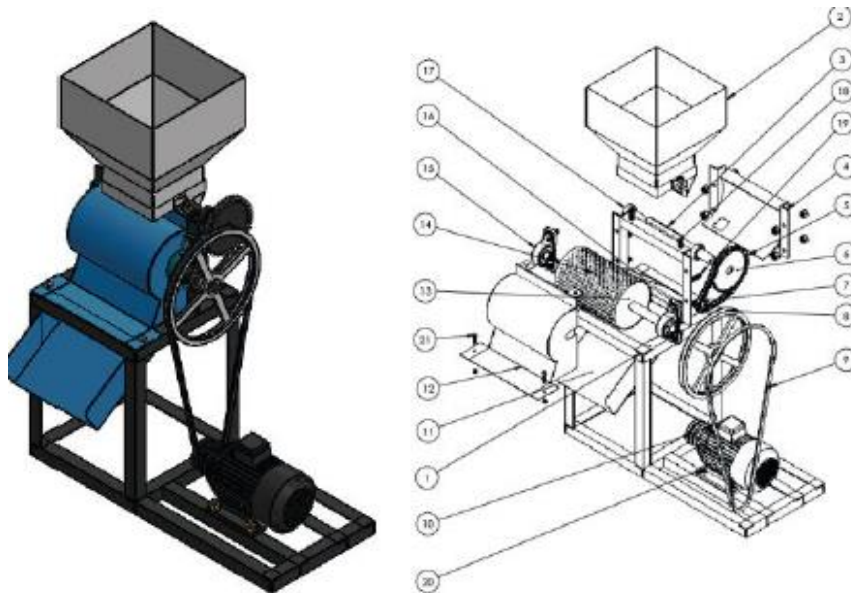
Rancang bangun alat pengupas kulit biji mete dilakukan dengan cara memodifikasi dari rangka kayu menjadi rangka besi. Spesifikasi dari alat pengupas kulit biji mete dengan cara memodifikasi dari rangka kayu menjadi rangka besi ini adalah dengan spesifikasi jenis besi yang di gunakan ST 37, untuk lengan menggunakan besi pipa panjang lengan alat 220 mm, diameter 30 mm, momen lengkung pada lengan 4,140 kgf/mm², rangka alat menggunakan besi kanal U 50 x 30 x 3, panjang rangka 360 mm, tinggi tiang 200 mm, tegangan yang diizinkan 0,40 kg/mm², luas penampang besi kanal U 312 mm² [135].



1. Lengan atas
2. Pegas
3. Tiang penyangga lengan
4. Pisau atas
5. Pisau bawah
6. Rangka alat
7. Meja dudukan

Gambar 9.15. Desain pengupas biji mete [135]

Perancangan pengupasan kulit kopi dilakukan dengan mesin penggerak dinamo motor listrik 1 phase spesifikasi ukuran 2 HP/1.5 KW, kecepatan 1420 rpm, kekuatan arus 220 volt, daya listrik 180 watt Nilai gaya pengupas 144,207 N. mampu menghasilkan mesin pengupas kopi dengan kapastas produksi sebesar 38,4 kg/jam dengan tingkat keberhasilan rata-rata sebesar 66,86 %. Perancangan dengan material baja ASTM A.36 dengan sisi sambungan menggunakan las dan baut, mata potong menggunakan plat alumanium, transmisi dengan menggunakan rantai dan v-belt dan untuk pemisah antara biji dan kulit adalah plat datar yang dibentuk [136].



Gambar 9.16. Desain mesin pengupas biji kopi [136]

Mesin pengupas biji kopi terdiri dari komponen:

1. Unit rangka alat.
Berfungsi sebagai penompang semua komponen, rangka ini terbuat dari Plat siku karena plat ini yang biasa digunakan untuk membuat rangka.
2. Hopper / penampung.
Berfungsi sebagai penampung kopi yang akan dikupas, dibuat dengan bentuk prisma, supaya penampungan biji kopi lebih banyak.
3. Pendorong penyearah.
Berfungsi sebagai penekan biji kopi dengan gigi pengupas, terbuat dari besi cor, agar kuat dalam menahan biji kopi.
4. Pemisah biji dan kulit.
Berfungsi sebagai pemisah biji kopi dengan kulit ari dan juga sebagai pengantar masuk biji kopi ke gigi pengupas, dengan bentuk bercekung supaya biji kopi masuk ke gigi pengupas secara teratur, jadi proses pengupasan lebih bagus.
5. Rantai penghubung.
Berfungsi sebagai transmisi penghubung gigi pengupas dengan rol masuk kopi, alasan memakai roda gigi dan rantai adalah dikarenakan jarak yang sangat pendek.
6. Gear pendorong.
7. Gear mata pisau.
8. Puli mata pisau.
Berperan sebagai penghubung transmisi pada gigi pengupas, puli ini terbuat dari besi, karena besi lebih tahan lama dan kuat.

9. Sabuk V.
Berfungsi sebagai penghubung puli motordengan puli pengupas, karena dengan menggunakan belt lebih hemat biaya daripada menggunakan gigi dan rantai, dan memungkinkan jarak yang panjang.
10. Puli motor.
Berperan sebagai penghubung transmisi pada motor, puli ini terbuat dari bahan almini dengan $D = 100$, karena puli ini yang biasa terpasang di motor.
11. Pengeluaran kulit kopi.
Berfungsi sebagai saluran keluar kopi setelah terkelupas, dengan bentuk sedikit menjorok ke bawah karena untuk mempermudah dalam pengeluaran biji kopi.
12. Cover/body alat.
Berperan sebagai penompang komponen pengupas, rangka ini terbuat dari plat lembaran dengan tebal 2 mm, dikarenakan plat lembaran mudah ditekuk.
13. Poros dudukan mata pisau
14. Plat mata pisau.
Berfungsi sebagai mengupas biji kopi dengan bentuk berlubang, karena berfungsi untuk memisahkan biji dengan kulit.
15. Bantalan mata pisau.
16. Pengeluaran biji kopi.
17. Bantalan pendorong.
18. Ulir pengikat.
19. Motor penggerak.
Berupa motor listrik yang berfungsi sebagai penggerak utama mesin.

9.5 Penutup

Produk biji-bijian seperti kacang, kedelai dan sejenisnya memerlukan proses pengupasan kulit sampai proses penggilingan. Inovasi TTG sangat diperlukan dalam pengolahan produk biji-bijian. Ukuran yang relatif kecil dengan jumlah relatif banyak harus menjadi pertimbangan dalam desain TTG ini. Selain itu karakteristik bahan seperti kekerasan, dimensi dan lain-lain harus menjadi pertimbangan dalam desain, khususnya komponen pengupas dan penggiling.

Halaman ini sengaja dikosongkan

10. PENGOLAHAN KOPI

Bab ini berisi teknologi tepat guna terkait proses pengolahan kopi. Mahasiswa atau pembaca diharapkan mendapat gambaran mendasar teknologi tepat guna untuk pengolahan kopi meliputi alat pengupas, sangrai, penggiling dan kemasan. Bab ini juga menguraikan aplikasi teknologi dalam pemasaran produk kopi.

10.1 Pendahuluan

Kopi merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. [137]. Sekitar 7 juta ton kopi dihasilkan dan dinikmati oleh bangsa-bangsa serta memberikan banyak aktivitas para perusahaan yang berkecimpung di dunia bisnis kopi [138]. Pengolahan kopi dengan aplikasi teknologi tepat guna (TTG) dapat mendukung pertanian yang berkelanjutan [139]. Penerapan teknologi tepat guna pascapanen merupakan sebuah upaya untuk peningkatan produktifitas petani kopi [140].

Aplikasi TTG dalam pengolahan pasca panen produk kopi relatif sangat luas. Pengolahan kopi antara lain meliputi proses sortasi biji, pengeringan, pengupasan kulit, penyangraian, penggilingan sampai dengan pengemasan dan proses pembuatan minuman kopi. Proses pengolahan yang memiliki tahapan cukup banyak ini membutuhkan aplikasi teknologi untuk mengoptimalkan proses. Potensi produksi dan potensi pemasaran produk kopi membutuhkan dukungan teknologi dalam prosesnya, khususnya teknologi yang relatif sederhana.

10.2 Mesin Sortir Biji Kopi

Mesin penyortir biji kopi adalah mesin untuk memilah biji kopi kering sesuai dengan ukuran biji kopi tersebut, mesin ini berfungsi untuk menseragamkan kualitas kopi kering sebelum dilakukan proses selanjutnya. Cara kerja dari mesin ini adalah Biji kopi kering dimasukkan ke atas ayakan, kemudian dengan sistem getar, kopi akan disortasi sesuai ukuran yang dikehendaki. Biji kopi akan terpisah sesuai ukuran dan akan keluar melalui saluran yang ada [141].

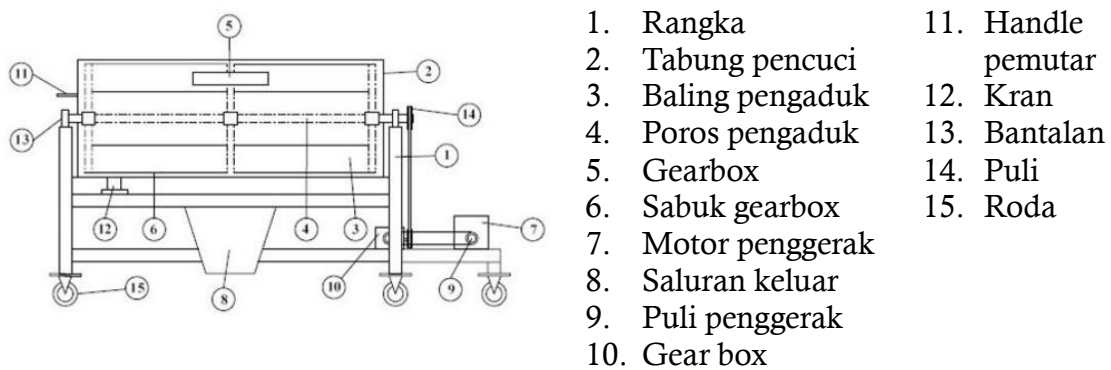


- a. Dimensi mesin 50 cm x 75 cm x 110 cm.
- b. Grading size 8 mm, 7 mm & 6 mm.
- c. Motor listrik output 1 HP dan speed 1500 rpm.
- d. Input maksimum 10 kg.

Gambar 10.1. Mesin sortir biji kopi [141]

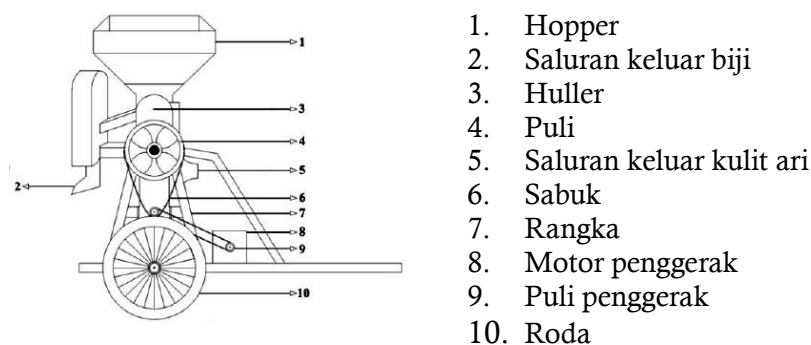
10.3 Mesin Pencuci dan Pengupas Biji Kopi

Aplikasi TTG dilakukan dengan mesin pencuci dan mesin pengupas kulit buah kopi. Pencucian biji kopi bertujuan untuk menghilangkan sisa lendir hasil fermentasi yang masih menempel di kulit tanduk. Untuk kapasitas kecil, pencucian dapat dikerjakan secara manual di dalam bak atau ember (kapasitas 5-10 kg), sedang untuk kapasitas menengah ke atas (besar) perlu dibantu dengan mesin pencucian. Mesin mempunyai wadah pencucian berbentuk silinder. Mesin dirancang untuk kapasitas kecil dan konsumsi air pencuci yang terbatas. Biji kopi sebanyak 10-20 kg dimasukkan ke dalam silinder lewat saluran masuk dan kemudian dimasukan sejumlah air. Kebutuhan air pencuci berkisar antara 2 – 3 m³ per ton biji kopi. Mesin pencuci biji kopi menggunakan daya 5,5 HP. Proses pencucian dilakukan selama 2 sampai 3 menit dengan pengulangan sebanyak 2 kali. Mesin ini mempunyai kapasitas pencucian kopi 100-150 kg per jam. [140].



Gambar 10.2. Skema mesin pencuci biji kopi type batch [140]

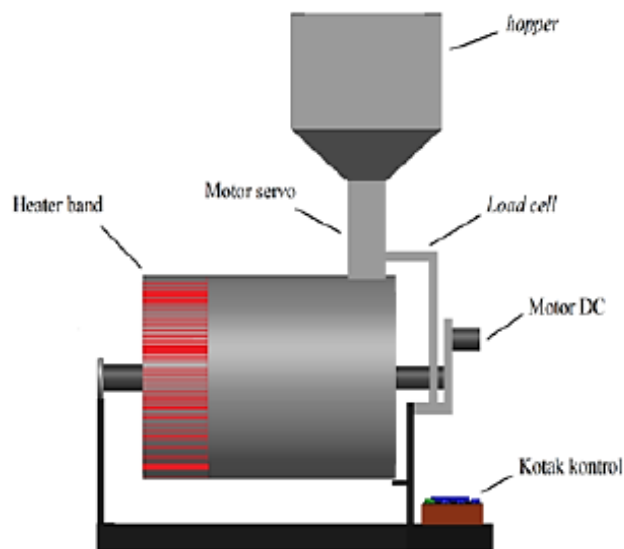
Proses pengolahan pascapanen kopi diawali dengan pengupasan kulit buah dengan mesin mengupas (pulper). Mesin pengupas biji kopi yang diproduksi mempunyai keunikan pada mobilisasi pengoperasiannya (mudah dipindah-pindahkan), sehingga proses pengupasan akan lebih efektif dan dapat digunakan untuk kapasitas kecil sampai menengah. Mesin pengupas biji kopi mempunyai kapasitas produksi 50-100 kg per jam. Mesin pengupas biji kopi ini dapat menggunakan sepeda motor dalam proses perpindahannya [140].



Gambar 10.3. Skema mesin pengupas kulit kopi berjalan [140]

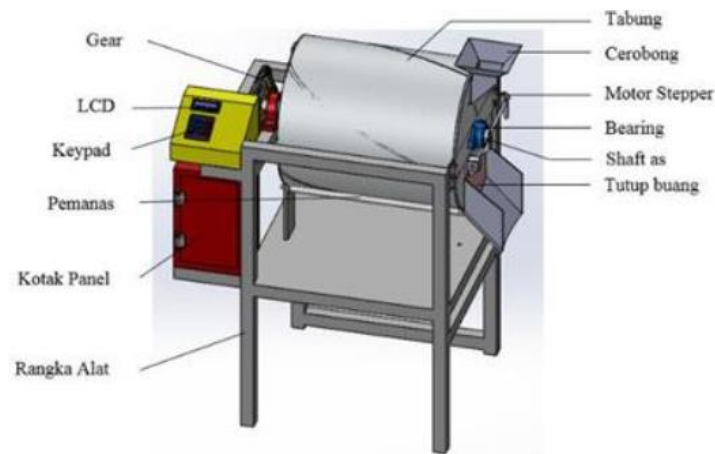
10.4 Mesin Sangrai

Rancang bangun mesin sangrai kopi otomatis dilakukan menggunakan arduino uno, sensor MAX6675, sensor *load cell*, termokopel, motor DC, *heater* dan LCD. *Heater* digunakan sebagai penghangat untuk silinder pemanggangnya, termokopel sebagai pengukur suhu untuk tabung pemanggang, motor DC sebagai pengaduk biji kopi dan sensor *load cell* sebagai pelacak berat biji kopi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa suhu pemanasan tabung sangrai kopi dapat mencapai suhu 150°C dalam waktu rata-rata 5.41 menit dan waktu yang dibutuhkan sistem untuk menghasilkan pematangan 100 gr biji kopi adalah 40 menit, 200 gr biji kopi adalah 50 menit dan 300 gr biji kopi adalah 65 menit [142].



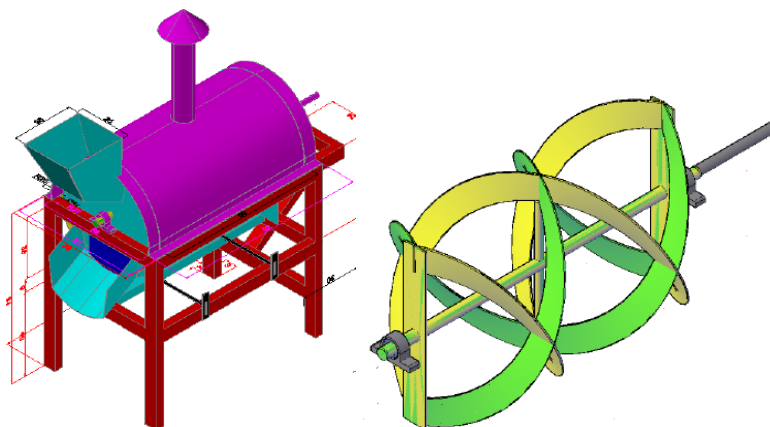
Gambar 10.4. Desain mesin sangrai kopi [142]

Rancang bangun juga dilakukan untuk sistem kerja alat menggunakan input berat kopi yang menggunakan metode fuzzy logic untuk mendapatkan waktu kematangan biji kopi. Alat ini akan bekerja dengan cara memutar pengaduk biji kopi yang berada didalam tabung penyangraian dengan menggunakan motor dc (*dirrec current*) berdasarkan waktu yang didapat. Pemanasan menggunakan elemen pemanas, dengan sistem kontrol otomatis berdasarkan dari sensor suhu yang terdeteksi dan selanjutnya akan mengendalikan pemanas sampai suhu yang diinginkan. Jika suhu masih kurang dari set poin maka pemanasan akan tetap hidup, sedangkan jika suhu melebihi set poin maka pemanasan akan dimatikan. Sehingga didapatkan hasil suhu pemanasan yang stabil [143].



Gambar 10.5. Desain mesin sangrai kopi menggunakan metode fuzzy logic [143]

Rancang bangun mesin penyangrai kopi juga dilakukan dengan sistem pengaduk berputar. Hasil rancang bangun berupa mesin berbahan utama besi stainless dengan dimensi panjang 92 cm, lebar 62 cm dan tinggi 160 cm dengan kapasitas silinder ± 40 kg. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kapasitas mesin pada pengujian pertama sebesar 17.14 kg/jam, kapasitas pengujian kedua sebesar 24 kg/jam dan kapasitas pada pengujian ketiga 28.97 kg/jam. Kecepatan putar pengaduk yang digunakan adalah 40 rpm dan konsumsi bahan bakar rata-rata sebesar 1.5 kg/jam [144].



Gambar 10.6. Skema mesin sangrai dan pengaduk spiral [144]

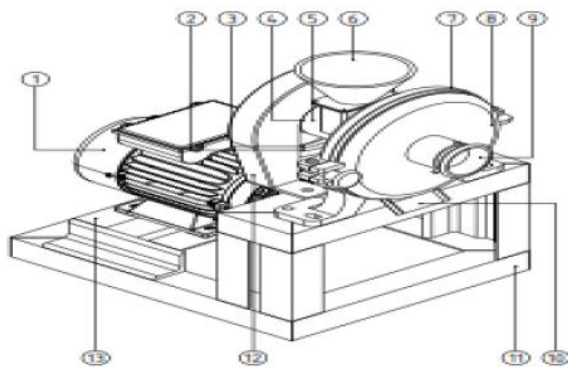
10.5 Mesin Penggiling Kopi

Hasil rancang bangun mesin penggiling kopi didapatkan bahwa mesin giling kopi mampu menggiling kopi sebanyak 0,25 kg dalam waktu 5 menit. Sehingga dapat dikalkulasikan untuk menggiling kopi sebanyak 1 kg, diperlukan waktu selama 20 menit. Mesin yang dibangun menggunakan 3 jenis saringan penggilingan kopi. Yang pertama adalah dengan hasil gilingan biji kopi berkategori halus, kedua yakni kategori hasil gilingan sedang dan yang ketiga adalah kategori kasar. Mesin giling kopi ini digerakkan oleh mesin bensin [145].



Gambar 10.7. Skema desain mesin giling kopi [145]

Mesin giling kopi juga telah dirancang dengan penggerak motor listrik dengan daya 1 Hp dan putaran 1400 rpm. Putaran pada mesin poros mesin penggiling secara otomatis akan memutar pisau penggiling yang terpasang pada poros tersebut, sehingga pisau penggiling akan berputar kencang. Selanjutnya biji kopi siap dimasukkan kedalam *hopper (input)* sehingga biji kopi akan tergiling. Selanjutnya hasil penggilingan biji kopi akan otomatis keluar melalui *hopper* keluaran (*output*) [146].

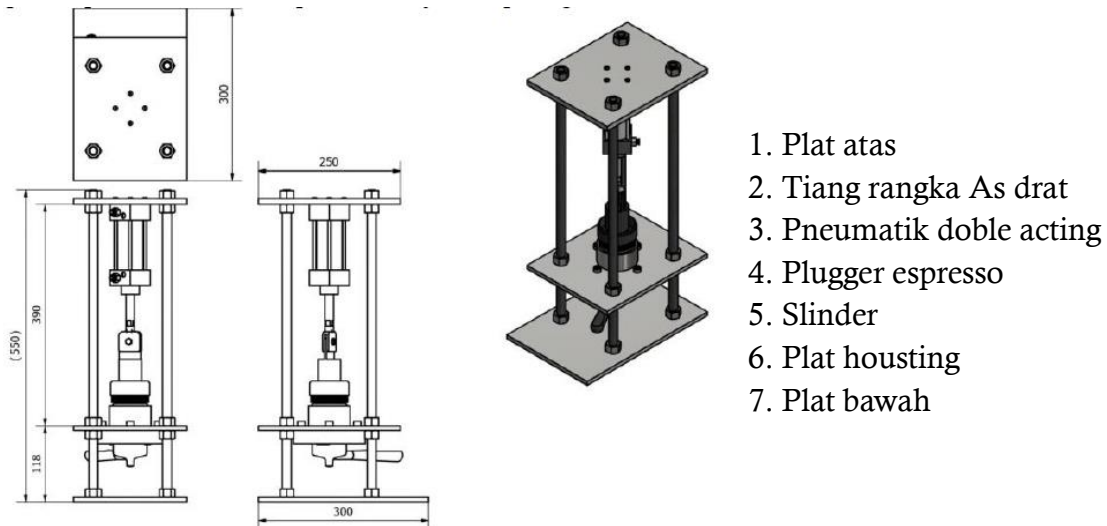


1. Motor listrik
2. Puli
3. Sabuk -v
4. Bantalan
5. Batang skrew as
6. Corong pemasukan
7. Rumah pisau penggiling
8. Pisau penggiling
9. Penyetel pisau penggiling
10. Corong pengeluaran
11. Rangka mesin
12. Penutup sabuk-v dan puli
13. Landasan motor listrik

Gambar 10.8. Skema desain mesin giling kopi dengan penggerak motor listrik [146]

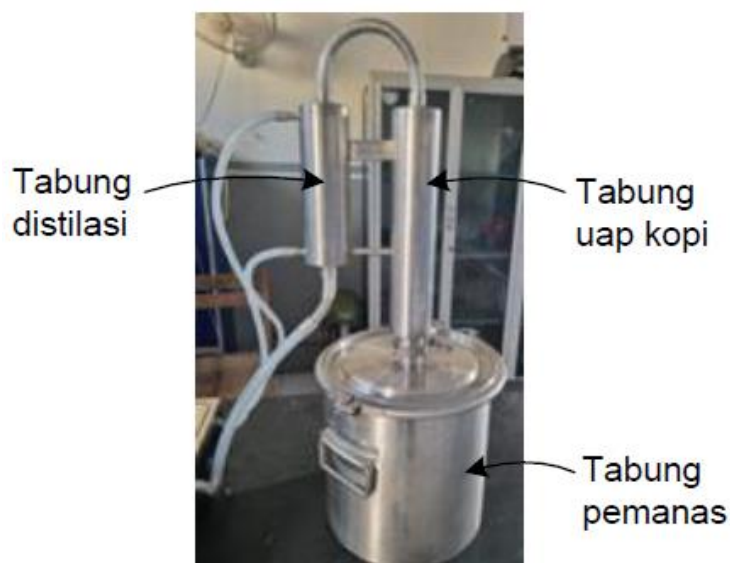
10.6. Mesin Pembuatan Minuman Kopi

Penelitian dilakukan untuk mesin espresso sistem pneumatik menggunakan mikrokontroler arduino uno. Hasil peneliti adalah mesin kopi espresso sistem pneumatik yang dapat digunakan untuk kedai kedai kopi skala kecil. Proses pembuatan mesin kopi espresso sistem pneumatik telah dihasilkan rangka, tempat untuk aktuator pneumatik, dan telah tercapainya pengembangan mesin kopi espresso manual ke semi otomatis. Mesin kopi espresso yang telah di hasilkan berkapasitas tekanan 7 bar [147].



Gambar 10.9. Skema mesin minuman kopi sistem pneumatik [147]

Inovasi juga dilakukan untuk mesin kopi bening tanpa ampas. Pembuatan kopi bening menggunakan prinsip distilasi uap berupa perangkat berbentuk tabung dengan material baja tahan karat. Proses distilasi dioptimalkan dengan penggunaan aerator berdaya listrik 15 watt. Pemanasan dilakukan dengan pemanas berbahan bakar elpiji. Aplikasi teknologi dilakukan dengan tahapan desain, pembuatan alat dan uji coba alat. Uji coba dilakukan dengan memproses 1 kg bubuk kopi dengan air sebanyak 500 ml. Hasil uji coba menunjukkan bahwa waktu proses membutuhkan 25 menit dengan konsumsi energi listrik dan bahan bakar elpiji yang relatif kecil. Mesin kopi bening ini berpotensi untuk diaplikasikan dalam produksi minuman kopi [148].



Gambar 10.10. Mesin kopi bening [148]

10.6 Penutup

Kopi sebagai produk perkebunan yang banyak diminital masyarakat dalam bentuk produk minuman membutuhkan proses pengolahan pasca panen. TTG dapat diaplikasikan dalam berbagai tahapan proses pengolahan kopi. Proses meliputi penyortiran biji sampai proses pembuatan minuman. Inovasi teknologi telah banyak dilakukan dalam mengoptimalkan proses.

Halaman ini sengaja dikosongkan

11. PENGOLAHAN DAGING

Bab ini berisi teknologi tepat guna terkait proses pengolahan daging. Mahasiswa atau pembaca diharapkan mendapat gambaran mendasar teknologi tepat guna untuk pengolahan daging meliputi alat pemotong dan penggiling.

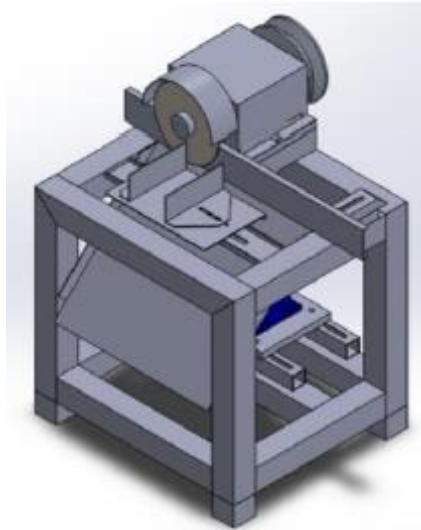
11.1 Mesin Pemotong Daging

Mesin pemotong daging dirancang untuk digerakkan dengan motor 1 phase. Mesin pemotong daging juga dirancang menggunakan program IR, dengan sensor untuk mendeteksi obyek. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan keamanan pada mesin sehingga mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Ketika daging akan dipotong oleh mesin, daging tersebut akan melewati sensor yang berada dekat mata pisau tersebut. Sehingga apabila terdeteksi daging tersebut maka mesin pemotong daging akan menyala dan apabila daging tersebut tidak melewati sensor *infra red* maka mesin tidak dapat menyala. Mesin juga dilengkapi untuk pengaturan ukuran potongan daging sesuai yang di inginkan, dari 1 mm – 100 mm, agar mendapatkan hasil potongan yang maksimal [149].



Gambar 11.1. Mesin pemotong daging di pasaran [149]

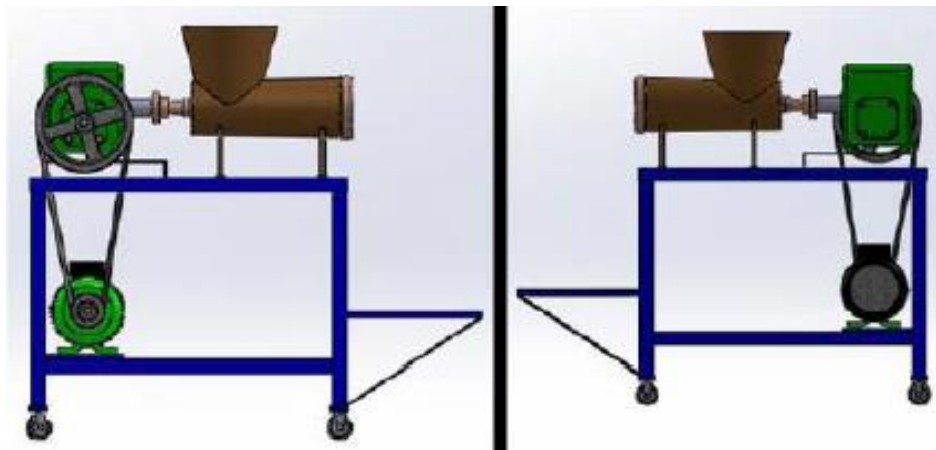
Hasil perancangan mesin pemotong daging otomatis yaitu pisau dengan diameter 150 mm dengan gaya pemotongan sebesar 19,62N, penggerak dengan menggunakan motor listrik dengan daya 0,5 HP. Pulley dengan ukuran 4 inchi dan 6 inchi serta V-belt dengan tipe A67, dan poros berukuran 30 mm. Rangka yang digunakan untuk menopang mesin pemotong daging tipis 3 - 10 mm dinyatakan aman dan kuat digunakan setelah dilakukan simulasi menggunakan aplikasi Solidworks [150].



Gambar 11.2. Desain pemotong daging otomatis [150]

11.2 Penggiling Daging

Rancang bangun mesin penggiling daging ayam telah dilakukan untuk mendapatkan hasil gilingan daging ayam dengan tingkat kehalusan yang diinginkan. Metode penelitian ini dengan menggunakan perencanaan dan pembuatan serta uji coba variasi ukuran lubang plat pada keluaran daging ayam yang dihasilkan. Dari hasil uji coba dengan variasi diameter lubang keluaran daging ayam 1 mm sampai dengan 5 mm, didapatkan hasil penggilingan daging ayam yang diinginkan adalah 3 mm [151].



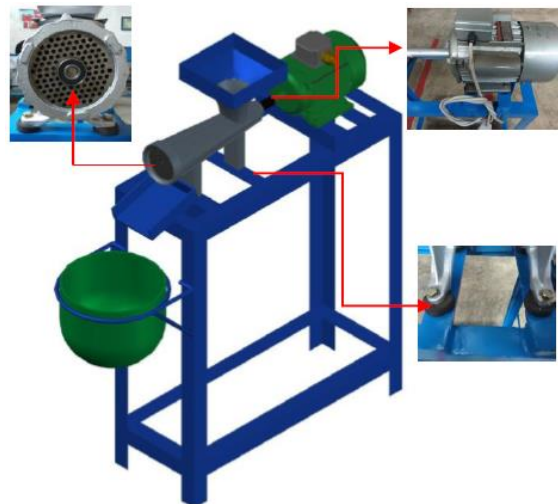
Gambar 11.3. Rancangan mesin penggiling daging ayam [151]

Hasil perancangan serupa yang telah dilakukan adalah diameter keluaran daging dengan ukuran 5 mm dengan hasil yang sesuai (lebih halus rata-rata). Dimana pada diameter 2 mm dan 3 keluaran sangat lambat, sangat halus sekali, menyebabkan daging seperti mencair dan daging cepat halus. Daging ayam sebanyak 1 kg digiling dalam 1 menit dan ukuran lobang keluaran yang sesuai adalah 5 mm dengan keluaran daging ayam halus dan cepat [152].



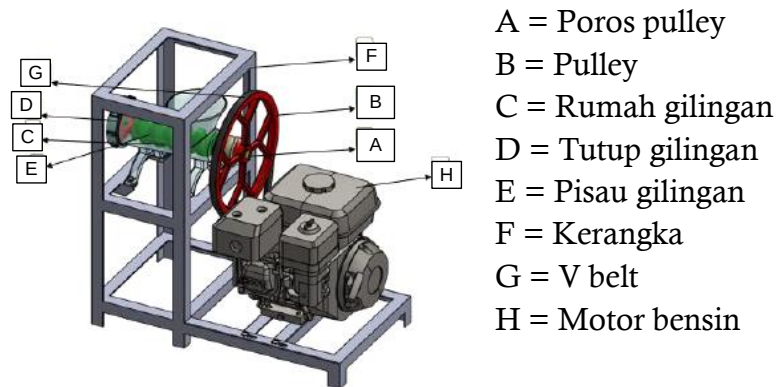
Gambar 11.4. Mesin penggiling daging ayam [152]

Modifikasi mesin penggiling daging kapasitas 8 kg telah dilakukan untuk mendapatkan mesin giling daging yang aplikatif untuk pengolahan daging ikan pada usaha kecil menengah seperti pedagang pempek, kemplang dan kerupuk. Mesin giling daging yang dibuat digerakkan oleh motor AC 0,5 HP dengan kecepatan putaran 1400 rpm. Hasil pengujian untuk tiga jenis ikan menunjukkan bahwa rata-rata kapasitas giling yang dihasilkan adalah 12,13 kg/jam. Selain itu, unsur kemudahan dalam pencucian pisau giling menjadi aspek utama yang dipertimbangkan [153].



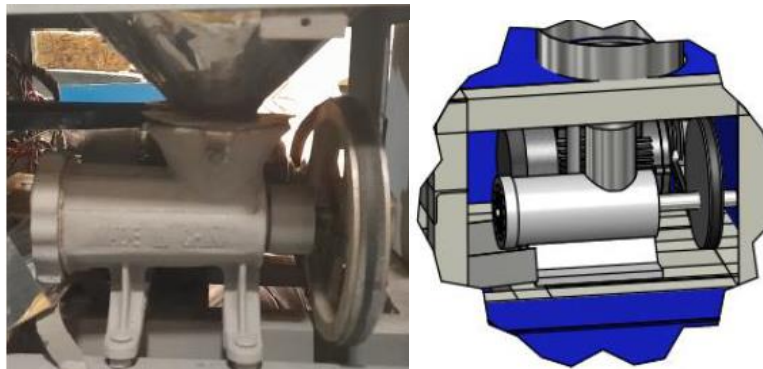
Gambar 11.5. Rancangan mesin penggiling daging [153]

Hasil uji rancang bangun mesin pengiling daging semi otomatis menunjukkan kerja yang optimal dan hasil yang memuaskan karena alat dapat Mengiling daging dekan waktu rata rata 2 menit/kg. Pengoperasian alat dan teknik perawatan tergolong sangat mudah. Dapat digunakan sebagai alat gilingan yang dapat meningkatkan produksi UKM dalam sehari karena maximal pengilingan pada mesin yaitu 30 kg/jam [154].

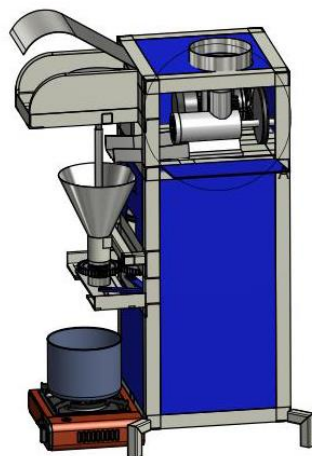


Gambar 11.6. Desain mesin penggiling daging [154]

Hasil dari perancangan mesin bakso yang telah dilakukan adalah diameter keluaran daging dengan ukuran 5 mm dengan hasil yang sesuai (lebih halus rata-rata). Sedangkan perbandingan waktu penggilingan menggunakan mesin manual dengan mesin otomatis mendapatkan hasil bahwa penggunaan mesin otomatis relatif lebih cepat waktu penggilingan dalam 2 kg daging daripada penggunaan mesin manual. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa modifikasi mesin penggilingan daging mampu menjadi solusi bagi produsen pembuat bakso [155].



Gambar 11.7. Mesin penggiling daging [155]



Gambar 11.8. Mesin pencetak bakso [155]

11.3 Penutup

TTG untuk pengolahan daging telah dilakukan untuk proses pemotongan, penggilingan sampai dengan proses pencetakan produk. Inovasi dan modifikasi TTG ini masih dapat dilakukan untuk peningkatan unjuk kerjanya.

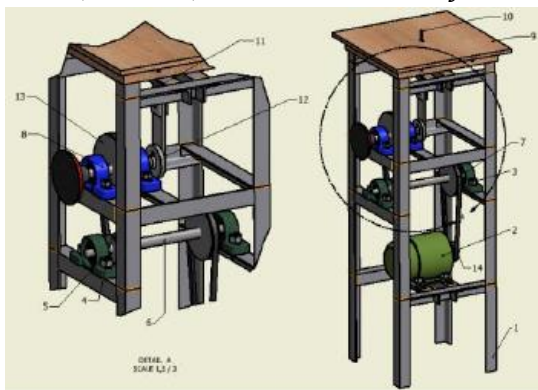
Halaman ini sengaja dikosongkan

12. PENGOLAHAN KAYU DAN BAMBU

Bab ini berisi teknologi tepat guna terkait proses pengolahan kayu dan bambu. Mahasiswa atau pembaca diharapkan mendapat gambaran mendasar teknologi tepat guna untuk pengolahan kayu dan bambu meliputi mesin pemotong dan penyerut.

12.1 Mesin Pemotong Kayu

Perencanaan dan pembuatan mesin pemotong kayu dilakukan dengan kapasitas pemotong kayu bisa mencapai ketebalan 2 cm. Sumber daya mesin penguatnya adalah mesin listrik dengan daya 0,25 HP. Pemotong kayu hasil modifikasi ini berdimensi panjang x lebar x tinggi yaitu 350 x 350 x 910 mm. Material rangka mesin menggunakan besi profil baja L 30 x 30 x 2 mm material St 42. Poros transmisi berbahan St 37 dengan dimensi diameter 15 mm dan panjang 300 mm. Sistem transmisi menggunakan komponen belt V dan dua pasang puli 1,5 inchi' dan 3,5 inchi', serta landasan kerja menggunakan plywood [156].



1. Rangka
2. Motor listrik
3. Baut
4. Puli kecil
5. Flange bearing
6. Poros
7. V-belt
8. Puli torak
9. Alas kerja
10. Pisau gergaji
11. Liner
12. Torak
13. Puli besar
14. Puli motor

Gambar 12.1. Mesin pemotong kayu [156]

Modifikasi bagian penggeser dilakukan pada mesin pemotong kayu. Modifikasi dilakukan dengan tujuan agar dapat bervariasi pola potong dalam satu gerakan. Pada penelitian ini menggunakan metode roll, penggeser dapat berputar 180°. Gaya potong yang terjadi 61,6 N dengan kecepatan potong sebesar 324 m/s pada media potong kayu mahoni dengan tegangan lentur yang diizinkan sebesar 10,4 kg/mm². Diameter poros yang direkomendasikan berdasarkan perhitungan sebesar 5,7 mm, diameter poros yang digunakan 12 mm dengan nilai faktor keamanan kelelahan. Tegangan bengkok yang diizinkan 122,6 N/mm sedangkan tegangan geser pada penampang lasan sebesar 1,33 N/mm. Alat ini sangat aman digunakan karena tegangan geser yang diijinkan sebesar 122,6

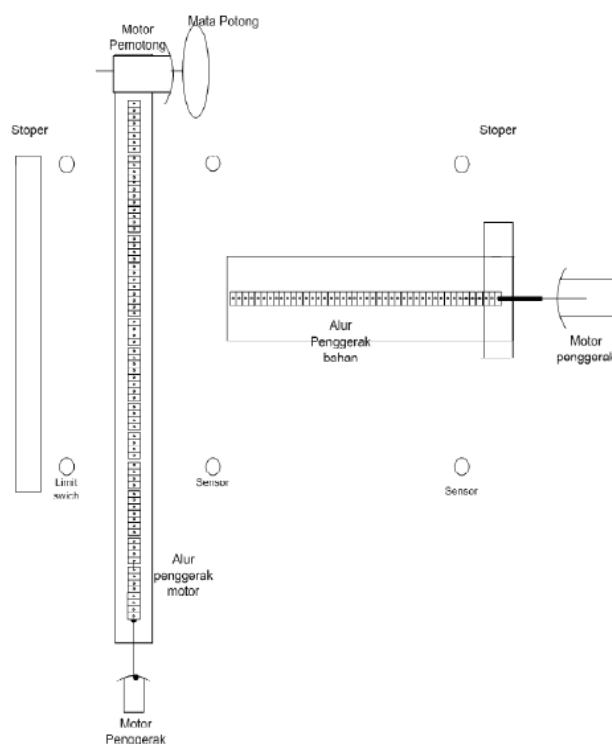
104



1. Meja Penampang material
2. Meja pemutar kemiringan
3. Plat penyangga
4. Tabung rel penggeser
5. As rel penggeser
6. Mesin penggerak
7. Mata pisau pemotong
8. Celah mata pisau
9. Silinder penahan poros.

Gambar 12.2. Mesin pemotong kayu dengan rel penggeser [157]

Mesin pemotong dirancang dengan sistem kontrol otomatis untuk memotong kayu dan mendapatkan hasil berupa gambar kerja serta menentukan komponen mesin pemotong. Kontrol otomatis berfungsi sebagai pengatur cara kerja mesin. Kontrol otomatis pada mesin ini bisa menggerakkan lebih dari satu mesin dengan cara mempararel sambungan mesin. Mesin ini juga bisa digunakan untuk memotong bahan selain kayu, misalnya mika plastik dan yang lainnya [158].

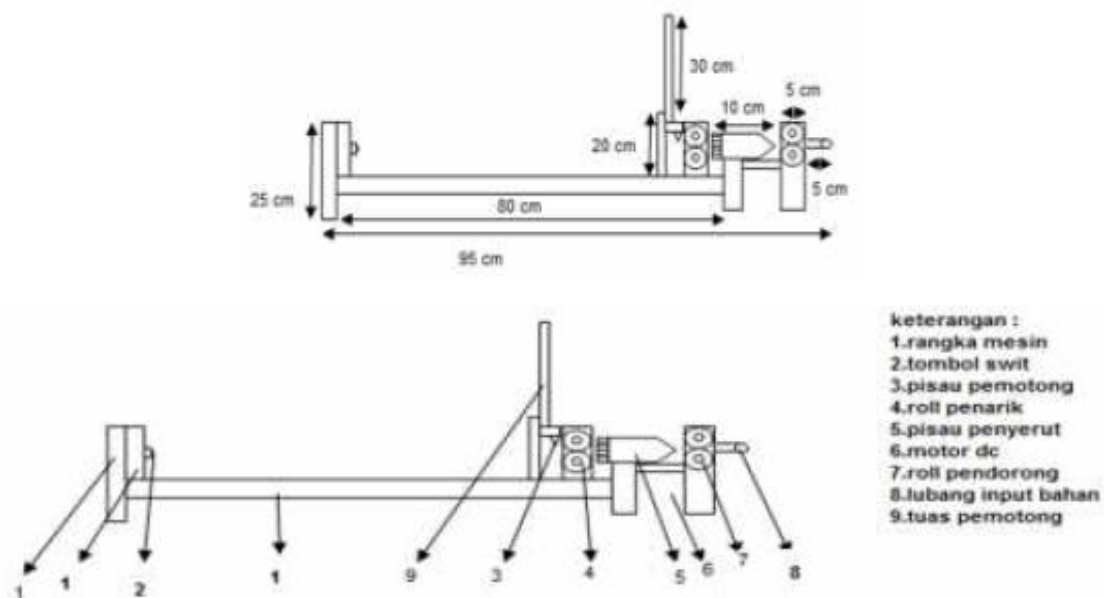


Gambar 12.3. Desain pemotong kayu otomatis [158]

Modifikasi pemotong otomatis juga dilakukan dengan aplikasi Arduino. Sistem kerja alat pemotong kayu otomatis berbasis arduino nano yaitu alat bekerja dengan menggunakan *stopstater* arduino nano yang dihubungkan dengan dinamo motor AC dan DC yang digunakan untuk memotong kayu sesuai dengan ukuran yang ditentukan yaitu panjang 1 m, lebar 37 cm dan tebal 3 cm [159].

12.2 Mesin Pemotong dan Penyerut bambu

Pembuatan jeruji sangkar burung secara manual sangat tidak efektif dan efisien karena membutuhkan waktu yang lama dan presisi yang rendah serta keseragaman ukuran tidak akurat. Hasil rancang bangun mesin irat bambu untuk sangkar burung dan tusuk sate didapatkan hasil waktu penyerutan secara manual lebih lama dibandingkan dengan waktu menggunakan otomatis. Dalam pengujian penyerutan bambu dengan panjang 60 cm secara manual rata-rata waktu terhitung 344.1 detik sedangkan menggunakan mesin irat bambu rata-rata waktu terhitung 233.3 detik [160].



Gambar 12.4. Desain mesin irat bambu [160]

Rancang bangun alat pemotong bambu dilakukan sebagai pengganti proses pemotongan manual dan alat penghalus bambu setelah bambu terpotong pada tahap akhir. Perancangan kedua alat tersebut dapat memberikan pembaharuan ilmu dari segi IPTEK yaitu implementasi mikrokontroler sebagai pengendali alat, meminimalisasi kecelakaan kerja saat produksi pemotongan bambu, dan mengoptimalkan hasil produksi dari segi waktu produksi. Hasil produksi mengalami peningkatan setelah menggunakan alat pemotong dan penghalus bambo otomatis, yaitu 25 kg/hari menjadi 100 kg/hari [161].



Gambar 12.5. Pemotong bambu otomatis [161]

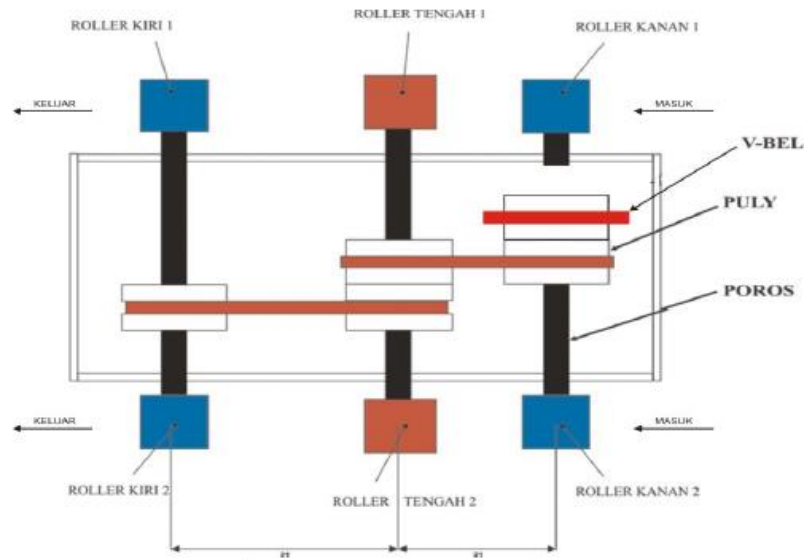
Untuk menjaga kualitas hasil tusuk sate yang baik dan untuk meningkatkan produktivitas tusuk sate maka dilakukan proses produksi dan pengujian mesin pemotong tusuk sate. Cara pembuatan mesin pemotong tusuk sate dilakukan dengan cara merancang alat, menentukan bahan yang akan digunakan kemudian pembuatannya. Mesin pemotong tusuk sate ini dibuat dengan sistem press dan arah pemotongan vertikal. Dari hasil pengujian mesin pemotong tusuk sate diperoleh kualitas pemotongan tusuk sate yang baik dan waktu yang dibutuhkan untuk memotong hanya 10 detik. selisihnya lebih cepat sekitar 50 detik dibandingkan dengan gergaji tangan yang digunakan, sehingga mampu meningkatkan produktivitas tusuk sate [162].



Gambar 12.6. Desain mesin pemotong lidi tusuk sate [162]

Alat penyerut bambu juga merupakan alat perkakas penyerut. Dinamakan mesin penyerut bambu karena alat ini dirancang menggunakan motor penggerak yang dapat mengubah gerak putar menjadi gerak lurus. Dari hasil yang telah terlihat maka dapat diambil kesimpulan bahwa ketebalan hasil penyayatan sangat berpengaruh terhadap output yang dihasilkan dan masih banyak faktor lain yang dapat menentukan hasil dari proses penyayatan pada saat pengujian berlangsung. Mesin penyerut dan pengiris bambu pada proses penyayatan menggunakan V-belt

dan poros sebagai penerus putaran dari motor penggerak. Putaran motor penggerak berputar ($n_1 = 1420$ rpm) dan gerak pada proses penyayatan ($n_2 = 476$ rpm). Manfaat penyetelan dan ketebalan mata pisau pada poros penyayatan sangat mempengaruhi hasil dari proses produksi. Hasil uji kinerja mesin pengiris bambu dari lima ukuran varian yang berbeda dengan kapasitas berkisar antara 1.080 – 1800 batang per jam [163].



Gambar 12.7. Mesin penyerut bambu [163]

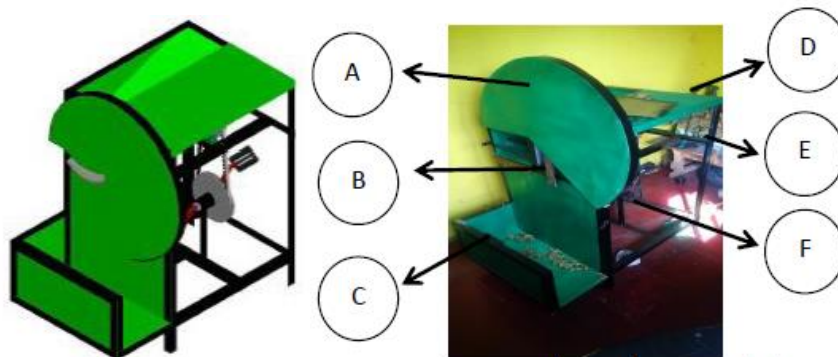
Halaman ini sengaja dikosongkan

13. TEKNOLOGI TEPAT GUNA LAINNYA

Bab ini berisi beberapa contoh teknologi tepat guna lainnya. Mahasiswa atau pembaca diharapkan mendapat gambaran contoh-contoh inovasi yang ada.

13.1 Perajang Tembakau

Masalah yang sering dihadapi dalam proses pengolahan tembakau adalah proses perajangan yang lama dan kurang efisien. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat guna menunjang proses perajangan yang efektif dan efisien. Sebuah penelitian dilakukan untuk membuat alat perajang tembakau semi mekanis sistem kayuh dan menguji kinerja dari mesin perajang tersebut. Prinsip kerja dari mesin ini, yaitu poros pisau yang tersambung pada pedal pengayuh akan berputar ketika pedal digerakkan dan akan mengiris daun tembakau yang masuk melalui bagian penginputan daun. Dari hasil uji kinerja mesin yang telah dibuat didapatkan nilai efisiensi mesin, yaitu 94% dan kapasitas rata-rata 21,92 kg/jam dan daya yang dibutuhkan mesin sebesar 0,228 HP [164].

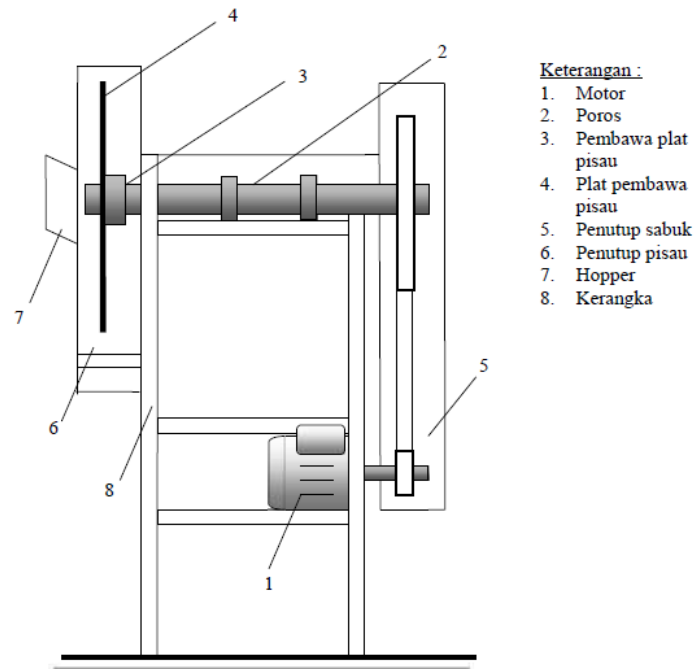


Gambar 13.1. Perajang tembakau sistem pedal kayuh [164]

Fungsi dari masing masing bagian perajang tembakau sistem pedal kayuh adalah:

- A. Penutup pisau yang berfungsi untuk melindungi operator dari pisau yang berputar,
- B. Pisau yang berfungsi untuk merajang daun tembakau,
- C. Penampung yang berfungsi untuk menampung daun tembakau yang telah dirajang,
- D. Meja daun tembakau yang berfungsi sebagai tatakan daun tembakau sebelum dimasukkan ke input perajangan,
- E. Kerangka mesin yang berfungsi sebagai penyangga mesin,
- F. Transmisi gir sproket dan rantai yang berfungsi sebagai penyalur daya dari operator ke poros putar pisau.

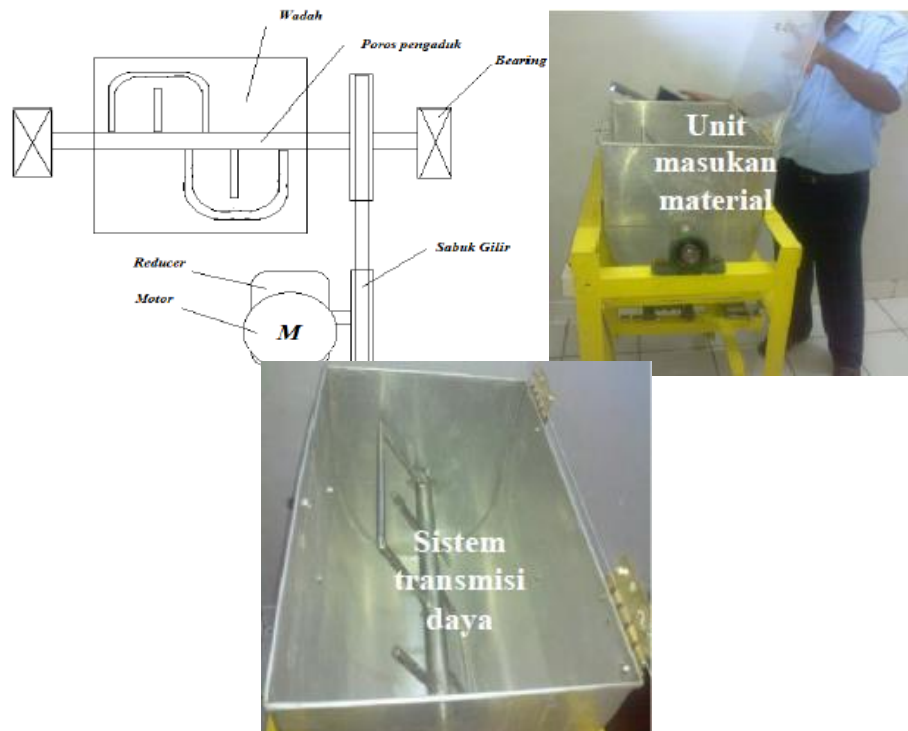
Rancang bangun juga dilakukan untuk perajang tembakau sistem mekanis. Mesin perajang tembakau dirancang dengan ukuran sederhana dan harga cukup terjangkau, tetapi tidak mengurangi fungsi dari mesin perajang tembakau. Mesin perajang tembakau yang dibuat disini menggunakan tiga mata pisau dengan kapasitas 120 kg/jam, motor penggeraknya adalah motor AC dengan daya 2 HP. Pisau potong dipilih bahan Amutit dengan perlakuan *hardening* dan *tempering* 400°C, tebal 3 mm dan sudut ketajaman 30° [165].



Gambar 13.2. Skema mesin perajang tembakau [165]

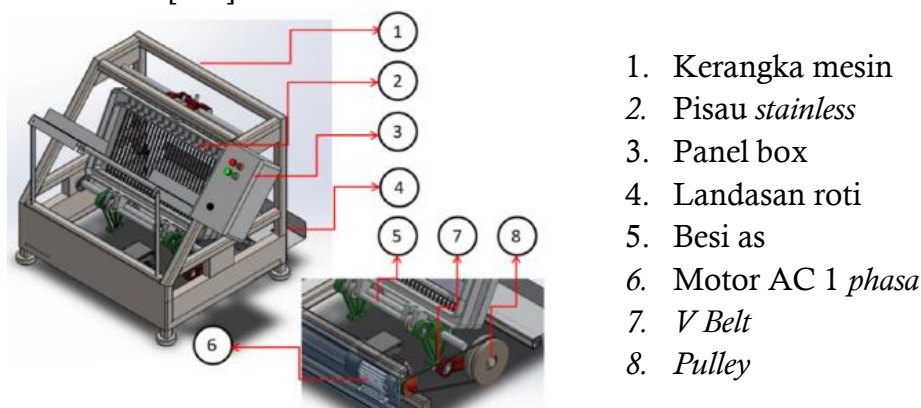
13.2 Mesin Adonan, Pemotong Roti dan Keju

Teknologi modern saat ini berdampak pada teknologi pembuatan roti. Mesin pengaduk banyak tersedia di pasaran, namun untuk mendapatkan pengaduk berkapasitas khusus 10 kg sulit dilakukan. Sebuah penelitian dilakukan dengan merancang dan memproduksi mesin pengaduk berkapasitas 10 kg. Metode eksperimen diterapkan dalam penelitian ini. Data opini akan dikumpulkan oleh beberapa responden produsen dan pedagang roti. Selanjutnya kesimpulan dari kebutuhan mesin ini adalah desain dan manufaktur. Pengujian alat harus dilakukan untuk mengetahui performa mesin yang dihasilkan. Penelitian ini menghasilkan mesin pengaduk berkapasitas 10 kg dengan unit pengaduk dengan sistem sekrup sumbu horizontal dan menggunakan listrik 1 fasa. Dimensi mesin $\pm 85 \times 65 \times 100$ cm. Uji coba dilakukan dengan hasil yang baik, bahan adonan roti ulet dan kalis cocok untuk roti. Selain itu kapasitas mixer ditingkatkan sebanyak 3 kali menjadi 1 – 3 kg [166].



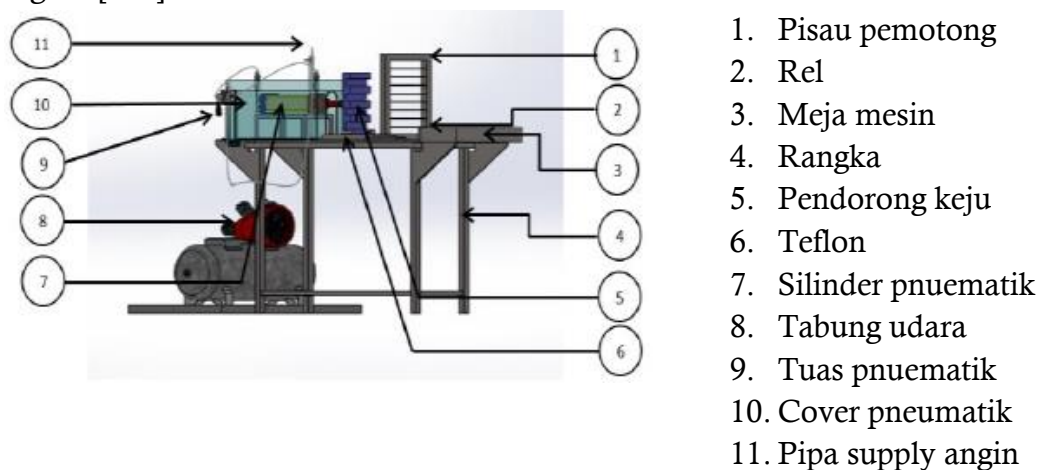
Gambar 13.2. Desain dan foto mesin adonan roti [166]

Mesin pemotong roti tawar dirancang menggunakan metode pergerakan pisau vertikal dengan motor AC sebagai penggeraknya dan dikontrol menggunakan rangkaian sekuensial. Proses awal dari mesin ini adalah dengan menekan tombol push button, lalu meletakkan roti pada landasan roti yang terdapat sensor proximity sebagai pendeteksi roti dan proses pemotongan dilakukan, saat sensor tidak mendeteksi adanya roti mesin akan berhenti bekerja secara otomatis. Pengontrolan sistem elektronika dilakukan secara sekuensial yang lebih tepat guna pada penerapannya. Dari hasil pengujian diperoleh bahwa ketebalan roti sebesar 12 mm. Pada proses pemotongan dengan hasil potongan roti yang bagus menggunakan kecepatan rata-rata motor 1400 rpm dengan waktu pemotongan 1 roti ialah 38 detik [167].



Gambar 13.3. Desain mesin pemotong roti tawar [167]

Mesin pemotong keju merupakan mesin dengan sistem pneumatik yaitu memanfaatkan tenaga angin sebagai penggerak untuk mendorong keju. Sebuah penelitian dilakukan untuk memberikan gambaran rancangan mesin pemotong keju agar proses pemotongan keju terutama dalam bidang insutri menjadi lebih cepat. Pengambilan data pada penelitian ini yaitu meliputi observasi secara langsung, wawancara dan studi literatur. Hasil penelitian yang diperoleh adalah dari segi kualitas serta kuantitasnya. Mesin pemotong keju dengan sistem pneumatik ini dilihat dari segi kualitasnya hasil potongan keju menjadi seragam dibandingkan jika memotong secara manual. Sedangkan jika dilihat dari segi kuantitasnya mesin ini mampu menghasilkan 31,65 blok dibandingkan dengan pemotongan manual yang hanya 6,4 blok keju. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan mesin pemotong keju ini proses pemotongan menjadi lebih cepat dengan ukuran yang seragam [168].

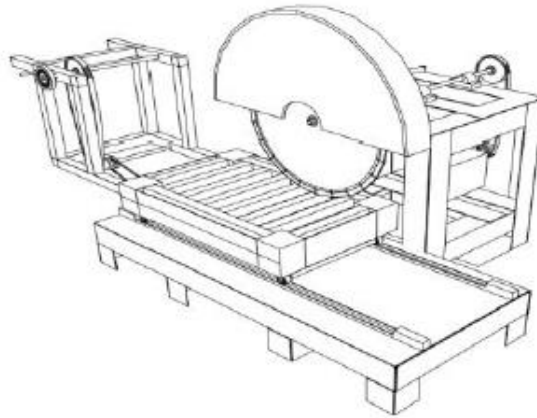


Gambar 13.4. Desain pemotong keju [168]

13.3 Pemotong Batu Alam dan Keramik

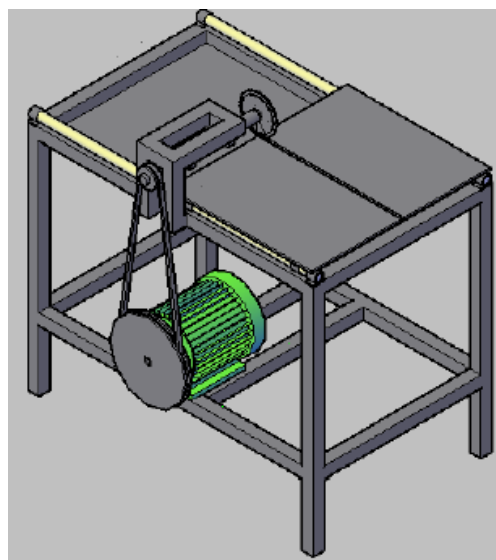
Sebuah penelitian dilakukan untuk merencanakan alat potong batu alam dengan pertimbangan keamanan operatornya dan bermanfaat untuk kegiatan produksi menjadi lebih aman dan lancar. Ukuran batu potong berdiameter maksimal 30 cm dengan bentuk persegi atau persegi panjang. Mekanisme alat direncanakan agar dapat memudahkan pekerjaan pemotongannya. Alat yang direncanakan ini juga biasa disebut dengan alat bantu pegang fleksibel (alat bantu dorong). Cara kerja alat, motor penggerak dihidupkan untuk menggerakkan puli pada motor penggerak, Putaran motor penggerak diteruskan oleh sebuah sabuk – V tipe A sebanyak satu buah dengan panjang sabuk 1626 mm. Sedangkan puli sebanyak 2 buah, diameter puli penggerak 70 mm dan diameter puli yang digerakan 385 mm. Mata pisau pemotong dari bahan besi baja berkekuatan tinggi (pisau potong). Bentuk mata pisau bulat dengan alas atau penutupnya baja ringan setengah lingkaran mata pisau 800 mm dan diameter pisau potong 600 mm. Bantalan yang digunakan untuk menempuh poros dipilih bantalan gelinding jenis

terbuka dengan nomor 6006 yang menggunakan baris tunggal dengan diameter dalam 30 mm, diameter luar 35 mm. Dari semua perhitungan terhadap kekuatan dari komponen-komponen yang digunakan maka mesin pemotong batu alam ini aman untuk digunakan [169].



Gambar 13.5. Sketsa desain pemotong batu alam [169]

Perancangan mesin pemotong keramik dilakukan dengan mengutamakan kualitas produk serta keselamatan operator. Cara kerja sederhana mesin ini yaitu dengan mendorong meja slider menghampiri pisau potong untuk proses pemotongan. Dari hasil perancangan mesin pemotong keramik menggunakan daya dari motor listrik sebesar 1 HP. Dengan sistem sliding maka pada sistem transmisi menggunakan perbandingan puli dengan ukuran $D_1 = 65$ mm dan $D_2 = 260$ mm yang mampu merubah putaran dari 2800 rpm menjadi 11200 rpm, jenis belt yang digunakan yaitu jenis v-belt tipe A dengan panjang belt sebesar 1397 mm, poros yang digunakan berdiameter 25 mm dan bantalan yang digunakan yaitu jenis bantalan ucp dengan nomor P204 serta umur bantalan adalah 40.428,96 jam [170].

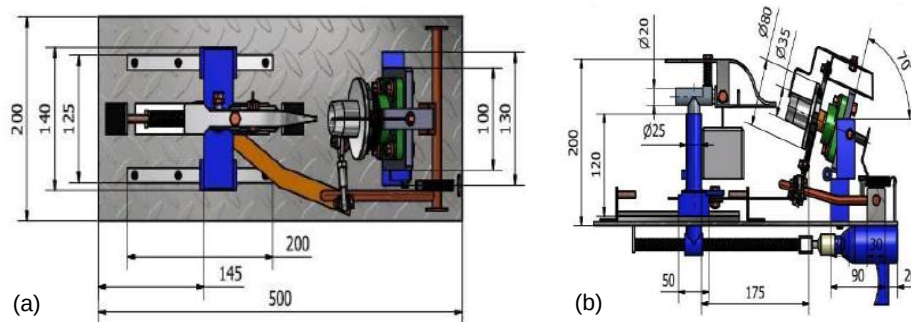


Gambar 13.6. Desain pemotong keramik [170]

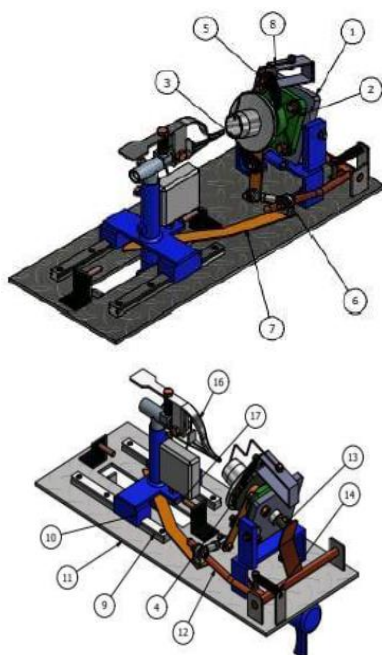
13.4 Alat Penancap Bulu Shuttlecock Semi Otomatis

Pengaplikasian produk pada mesin alat penancap bulu shuttlecock semi otomatis ini dilakukan dengan desain yang baru. Sehingga perancangan ini dapat terwujud dan terselesaikan dengan baik, sebagai bahan perbandingan agar perancangan saat ini dapat berkembang menjadi lebih baik dan menjadi alat penancap bulu shuttlecock otomatis. Berdasarkan data dan uji lapangan serta hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan [171]:

1. Penggunaan mesin alat penancap bulu shuttlecock semi otomatis dapat menghasilkan lebih banyak produk.
2. Dapat memiliki ketahanan yang baik dari pada penancapan manual dengan menggunakan tangan.
3. Penggunaannya lebih efektif dan efisien dalam membantu produksi shuttlecock.



Gambar 13.7. Desain penancap bulu shuttlecock: (a) tampak atas, (b) tampak samping [171]

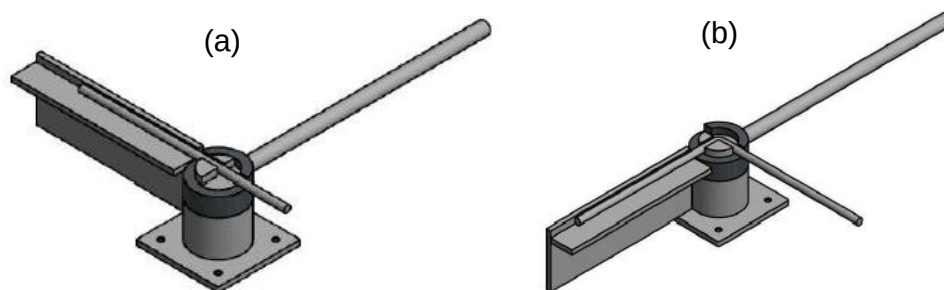


1. Dudukan pillow block
2. Pillow block
3. Wadah shuttlecock
4. Roda gigi
5. Roda gigi pembagi
6. Universal joint
7. Lidah penggerak
8. Kawat centre lubang
9. Rel eretan
10. Landasan plat
11. Landasan gerak
12. Handle
13. Katup pendorong
14. Tang penjepit
15. Bantalan
16. Bor

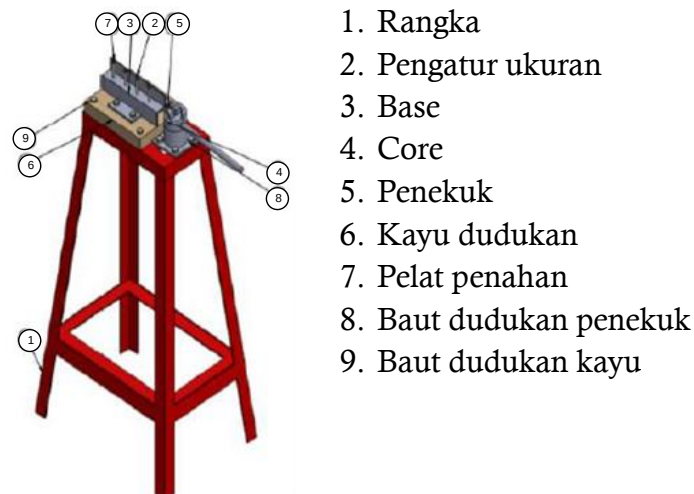
Gambar 13.8. Komponen alat [171]

13.5 Alat Tekuk Begel

Begel merupakan cincin pengikat tulangan memanjang untuk menahan tegangan geser yang terjadi pada kolom atau tiang beton, begel diletakkan sedemikian rupa sehingga setiap tulangan memanjang yang diikat tidak tertekuk atau tertarik keluar. Selama ini begel dibuat dengan cara menancapkan besi poros pada suatu kayu lalu besi begel ditekuk dengan cara manual sampai didapatkan begel sesuai kebutuhan. Alat tekuk tradisional seperti ini tidak efisien karena memerlukan tenaga lebih untuk menekuknya dan tidak bisa dibawa-bawa. Penelitian dilakukan dengan cara merancang dan membuat alat tekuk pembuat begel portabel, kemudian untuk mengetahui tingkat produktifitasnya, alat ini dibandingkan dengan alat tekuk tradisional dengan menggunakan uji T *test*. Dari hasil uji T *test* didapatkan kesimpulan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan waktu pembuatan begel dengan alat portabel dibandingkan dengan waktu pembuatan dengan alat tradisional. Waktu pembuatan begel dengan alat portabel jauh lebih cepat dibandingkan dengan waktu pembuatan dengan alat tradisional yang selama ini digunakan. Disamping itu alat tekuk portabel ini dirancang lebih simpel sehingga bisa dibawa kemana-mana [172].



Gambar 13.9. Proses penekukan begel: (a) bahan besi terpasang, (b) begel sudah ditekuk [172]



Gambar 13.10. Alat penekuk begel [172]

Halaman ini sengaja dikosongkan

14. TTG SARANA PENJUALAN

Bab ini aplikasi TTG dalam sarana penjualan, khususnya di kalangan usaha mikro kecil dan menengah (UMKM). Sarana penjualan ini adalah gerobak untuk berjualan maupun sarana transportasi untuk mendukung pemasaran atau penjualan keliling. Mahasiswa atau pembaca diharapkan mendapatkan gambaran aplikasi TTG untuk sarana penjualan.

14.1 Pendahuluan

Sektor penjualan produk merupakan bagian yang penting dalam pemasaran. Keterbatasan tempat berjualan atau lahan menumbuhkan kreativitas para penjual untuk berjualan keliling atau melakukan penjualan dengan sistem semi permanen yang sering dikenal dengan sebutan pedagang kaki lima. Sarana penjualan model ini juga telah menjadi inspirasi aplikasi TTG. Aplikasi dilakukan dalam bentuk gerobak berjualan maupun dikombinasikan dengan kendaraan untuk kemudahan berpindah tempat.

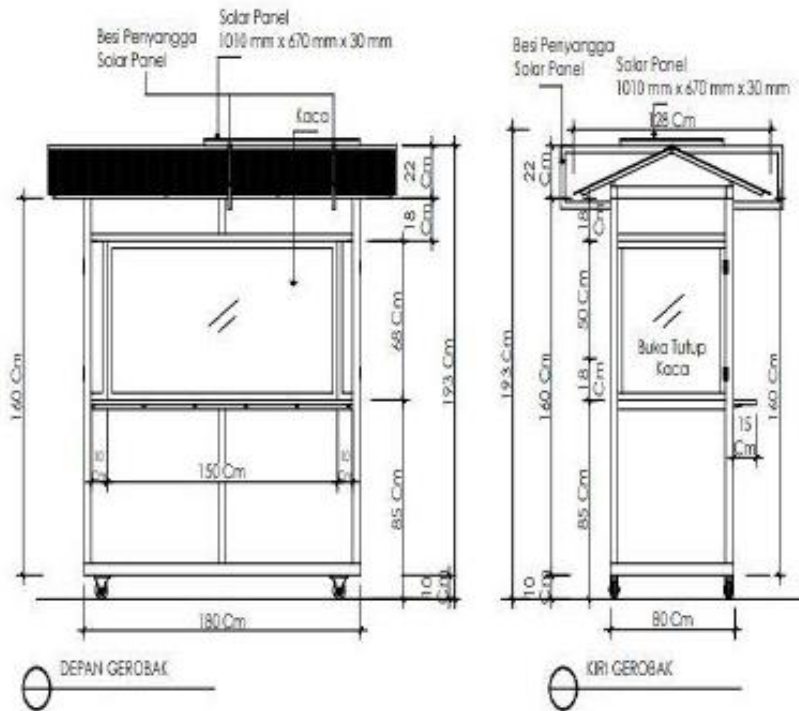
14.2 TTG Gerobak

Gerobak merupakan menjadi salah satu sarana strategi usaha yang sedang banyak digunakan oleh pengusaha pedagang kaki lima. Gerobak pedagang kopi yaitu produk yang menjual berbagai macam kopi dan minuman perasa, banyaknya penggunaan gerobak untuk berjualan minuman kopi pada masa sekarang, sehingga memerlukan rancangan desain gerobak yang dapat memaksimalkan tata letak peralatan kopi dan penyimpanan peralatan kopi. Hasil rancang bangun berupa desain gerobak pedagang kopi yang dapat memuat peralatan kopi dengan mudah dibawa dan tidak memakan tempat [173].



Gambar 14.1. Desain gerobak kopi [173]

Rancang bangun juga dilakukan untuk gerobak portable bagi pedagang kaki lima (PKL). Gerobak didesain dengan material rangka besi yang mudah didapat di pasaran. Pembuatan gerobak juga dapat dilakukan oleh bengkel las umum [174].



Gambar 14.2. Desain gerobak PKL [174]

14.3 Inovasi Kendaraan Untuk Berjualan

Pengembangan kendaraan untuk berjualan dilakukan dalam upaya perluasan pemasaran suatu produk. Penjualan keliling umumnya dilakukan dalam rangka melakukan pendekatan langsung terhadap konsumen. Selain itu, penjualan keliling merupakan bentuk perluasan jangkauan penjualan sebuah produk. Dasar pemikiran ini membuahkan kerangka pikir penjualan keliling dengan mengkombinasikan model gerobak dengan sepeda motor sebagai tenaga penggerak.



Gambar 14.3. Kerangka pikir inovasi gerobak motor [175]

Aplikasi TTG juga telah dilakukan untuk becak listrik yang dapat bermanfaat untuk kendaraan niaga atau angkut barang. Rancang bangun dimulai dari menentukan spesifikasi komponen yang akan digunakan sampai menguji jarak tempuh kendaraan tersebut. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data jarak tempuh yang dihasilkan becak listrik tanpa beban tambahan sejauh 32,2 km dengan waktu tempuh 2 jam 40 menit. Jarak tempuh becak listrik setelah diberi beban tambahan 60 kg sejauh 20,1 km dengan waktu tempuh 2 jam dan dengan beban 80 kg jarak tempuh sejauh 13 km dengan waktu tempuh 1 jam 50 menit. Hal ini berarti bahwa semakin berat beban yang diangkut becak listrik maka akan semakin dekat jarak tempuh yang dihasilkan [176].



Gambar 14.4. Becak listrik [176]

14.4 Penutup

Sarana penjualan portabel juga dapat menjadi obyek aplikasi TTG. Gerobak dorong maupun gerobak dengan penggerak mesin dibutuhkan untuk pedagang kaki lima dan pedagang keliling untuk melakukan penjualan. Upaya optimasi ruang penataan penjualan dan kemudahan berpindah tempat menjadi acuan awal desain perangkat ini.

Halaman ini sengaja dikosongkan

15. PENUTUP

Bab ini berisi penutup dalam bentuk uraian bagaimana pertimbangan desain TTG dan tren inovasi TTG. Mahasiswa atau pembaca diharapkan mendapat contoh mendesain sebuah TTG.

15.1 Pertimbangan Desain TTG

Di bidang teknik, khususnya teknik mesin, TTG diwujudkan dalam bentuk rancang bangun suatu alat atau mesin pengolah. Dasar pengetahuan elemen atau komponen mesin sangat diperlukan. Pertimbangan awal dalam rancang bangun TTG antara lain:

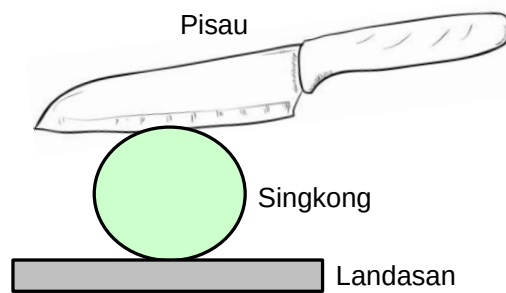
- a. Bahan yang diproses.
Meliputi bahan apa yang diproses dan bagaimana karakteristik bahan meliputi dimensi, bentuk, kekerasan, kadar air dan lain-lain.
- b. Proses.
Yaitu bagaimana bahan akan diproses antara lain proses merontokkan bahan, mengupas, memotong, merajang, mengiris, mengeringkan dan lain-lain. Misalkan untuk proses memotong bahan dapat dilakukan dengan gerak pisau pemotong (bahan diam), bahan bergerak (pisau pemotong diam) atau pisau pemotong dan bahan sama-sama bergerak.
- c. Hasil akhir proses.
Yaitu bahan baku awal akan diproses menjadi apa. Misal perajang keripik dengan ketebalan tertentu. Maka membutuhkan desain pisau dengan penyetelan ketebalan yang sesuai.

Secara umum, inovasi TTG dilakukan dengan pertimbangan untuk menggantikan proses kerja manual (menggunakan tenaga manusia) yang memiliki kelemahan-kelemahan sebagai berikut:

1. Waktu proses relatif lama.
2. Produk yang dihasilkan kurang seragam.
3. Kapasitas produksi rendah.
4. Resiko kelelahan bahkan kecelakaan kerja.

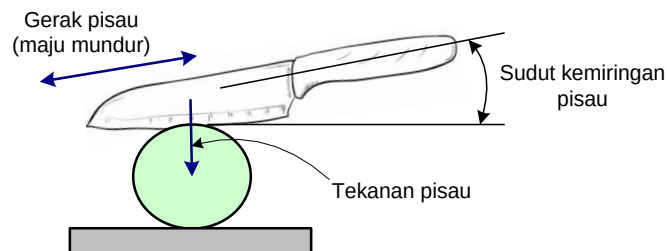
15.2 Contoh Studi Kasus Perajang Singkong

Proses pemotongan bahan singkong sebagai bahan keripik dilakukan dengan mengiris singkong dengan ketebalan tertentu. Proses manual dilakukan dengan pisau yang digerakkan tangan. Satu tangan memegang dan menggerakkan pisau, sedangkan tangan yang lain menahan singkong agar tidak bergerak. Singkong diposisikan di sebuah tatakan atau landasan. Proses ini ditunjukkan di Gambar 13.1 berikut:



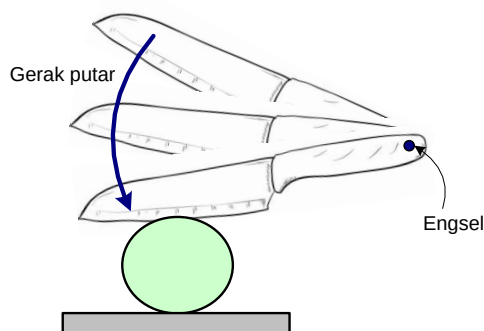
Gambar 15.1. Skema pemotongan singkong dengan pisau

Proses memotong dilakukan dengan gerakan maju mundur pisau dan tekanan ke arah singkong (arah ke bawah sisi tajam pisau). Gaya yang digunakan untuk mengiris singkong berbanding lurus dengan bidang kontak antara permukaan pisau dengan singkong. Pisau diposisikan sedikit miring untuk mengurangi bidang kontak dengan singkong sehingga gaya yang dibutuhkan untuk memotong relatif lebih kecil. Proses ini diilustrasikan di Gambar 13.2 berikut:

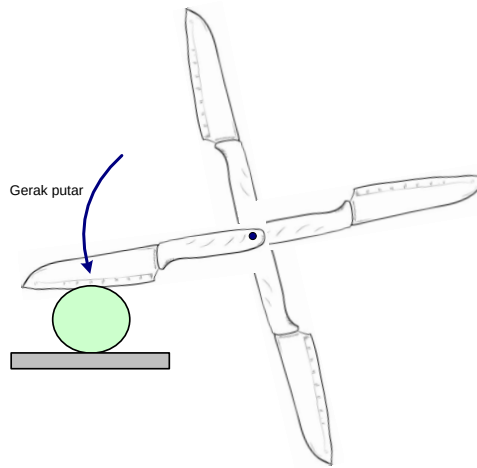


Gambar 15.2. Skema gerak pemotongan singkong

Untuk mempercepat proses, dapat dibayangkan di ujung kanan gagang pisau diberi engsel sehingga pisau dapat bergerak putar berlawanan jarum jam. Proses ini diilustrasikan di Gambar 13.3. Dengan gerak putar pisau maka dalam satu putaran dihasilkan satu irisan singkong. Untuk meningkatkan hasil irisan maka dapat dilakukan dengan merangkai lebih dari satu pisau (misal empat pisau) sehingga dalam satu kali putaran dihasilkan empat irisan singkong. Proses ini diilustrasikan di Gambar 13.4.

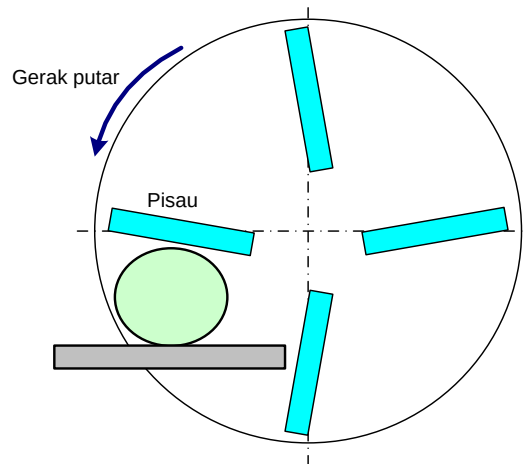


Gambar 15.3. Ilustrasi gerak putar pisau



Gambar 15.4. Ilustrasi empat pisau berputar

Langkah selanjutnya dapat dilakukan dengan meringkas komponen yaitu pegangan pisau dijadikan satu dalam bentuk piringan. Mata pisau ukurannya disesuaikan dengan potensi ukuran diameter singkong yang dipotong. Perubahan ini diilustrasikan di Gambar 13.5.



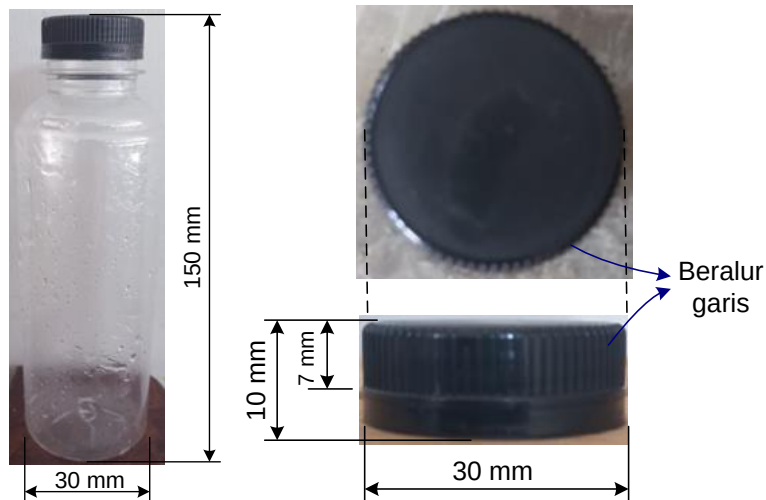
Gambar 15.5. Ilustrasi piringan dengan pisau

Gambar 13.5 merupakan skema dasar mesin perajang singkong. Langkah selanjutnya adalah memberikan celah atau jarak antara pisau dengan piringan pemegang. Celah ini akan menentukan ketebalan hasil irisan. Selain itu, piringan di beri lubang sebagai saluran keluar hasil irisan. Di sisi lain, ujung singkong dapat diberi penekan untuk proses pemotongan berikutnya. Langkah selanjutnya adalah merancang mekanisme penggerak, rangka dan kelengkapan lainnya.

15.3 Contoh TTG Sangat Sederhana

Pemasangan tutup botol secara manual menggunakan kekuatan jari-jari tangan (jempol dan telunjuk) menimbulkan permasalahan kelelahan dan jari lecet. Hal ini terjadi setelah pemasangan beberapa keping tutup botol sedangkan usaha

katering seringkali harus melakukan produksi puluhan bahkan ratusan botol. Upaya dilakukan dengan menggunakan pelindung jari seperti sarung tangan dan kain perekat tetapi hal ini masih menimbulkan kelelahan dan rasa sakit pada jari-jari. Sebuah alat bantu penutupan botol sangat diperlukan.



Gambar 15.6. Botol kemasan dan tutupnya

Gambar 13.6 menunjukkan tutup botol dimana terdapat bagian beralur garis yang dipegang dengan jempol dan telunjuk saat memutar tutup. Alur garis dimaksudkan agar tutup tidak licin ketika dirapatkan. Pemutaran tutup botol membutuhkan sedikit kekuatan tenaga dan tekanan melalui kedua jari seperti terlihat di Gambar 13.7. Proses inilah yang menyebabkan jari-jari menjadi sakit dan lecet terutama sisi permukaan bagian dalam jempol bagian dalam jempol karena gesekan kulit dengan alur garis tutup botol.

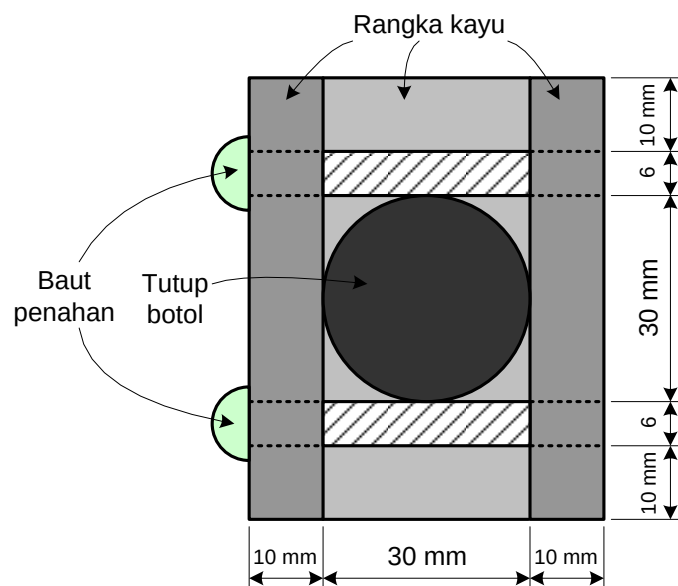


Gambar 15.7. Posisi jari-jari dan tangan saat menutup botol

Desain alat bantu penutup botol didasarkan pada sifat fisik tutup yaitu bagian beralur garis. Bagian ini mencegah terjadinya slip saat tutup botol diputar. Alur garis dapat dimanfaatkan sebagai bagian penahan dalam desain alat bantu. Ukuran diameter dan tebal tutup botol menjadi dasar dimensi alat bantu. Secara ringkas, jempol dan telunjuk sebagai perangkat pemutar tutup dilengkapi dengan alat bantu sehingga kerja jari dan tangan menjadi lebih ringan.

Desain alat bantu penutup botol dapat dilihat di gambar 4. Bahan rangka dibuat dari kayu dengan tebal 10 mm. Bahan kayu dipilih agar mudah dalam proses pemotongan bahan dan pelubangan. Bahan kayu juga dikenal relatif ringan tetapi memiliki kekuatan yang baik. Kayu juga mudah dihaluskan dan dilapisi dengan bahan pelapis sehingga penggunaan tidak berbahaya bagi jari dan tangan. Proses penyambungan bagian rangka dilakukan menggunakan paku dan lem kayu. Ukuran alat secara keseluruhan yaitu panjang 62 mm, lebar 50 mm dan tebal 20 mm relatif kecil sehingga mudah digenggam dengan tangan.

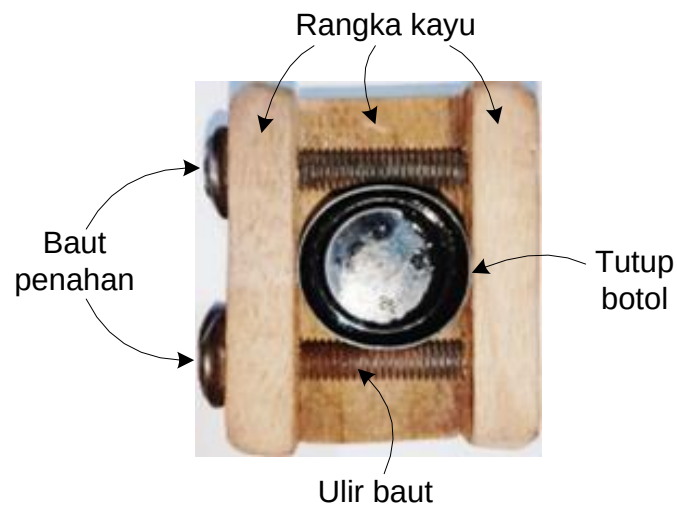
Baut penahan dipilih baut berdiameter 6 mm dan panjang 50 mm. Ukuran ini merupakan ukuran yang sesuai dari aspek dimensi maupun kekuatan yang dibutuhkan. Tebal tutup botol sebesar 10 mm berarti lebih dari 50% bagian tutup botol yang ditahan oleh baut. Selain itu ukuran ulir juga relatif sesuai dengan alur garis tutup botol. Alur ulir dibaut berkontak langsung dengan alur garis ditutup botol sehingga ulir dapat menahan tutup botol agar tidak bergeser atau bergerak saat diputar. Ulir ini juga bersinggungan dengan lubang di kayu sehingga posisi ulir juga tidak berubah.



Gambar 15.8. Skema desain alat bantu

Hasil pembuatan alat dapat dilihat di gambar 15.9. Tutup botol dapat diposisikan dengan mudah. Bagian alur garis tutup botol bersentuhan dengan alur ulir baut. Sedangkan bagian punggung tutup botol ditahan oleh permukaan rangka

kayu. Rangka kayu ini juga akan menahan tutup botol saat diputar dengan sedikit tekanan ke leher botol. Permukaan kayu dihaluskan dengan kertas gosok agar tidak ada bagian yang runcing atau tajam. Posisi alat bantu saat penggunaan dapat dilihat di gambar 6.



Gambar 15.9. Foto alat bantu penutup botol



Gambar 15.10. Posisi alat bantu saat digunakan

Alat bantu ini masih memiliki satu kekurangan yang dapat diperbaiki yaitu tutup botol tidak tampak dengan jelas saat pemasangan. Hal ini terjadi karena rangka kayu yang dipakai cenderung menutupi pandangan saat pemasangan tutup botol. Operator harus sedikit berlatih untuk menetapkan tutup botol pada titik pemasangannya. Hal ini berpotensi menambah waktu pemasangan khususnya pemakaian alat bantu di saat-saat awal penggunaan.

Alat bantu ini masih memiliki beberapa faktor yang dapat dikembangkan yaitu:

- a. Alat bantu hanya dapat digunakan untuk satu ukuran diameter tutup botol. Perangkat ini dapat dikembangkan menjadi alat bantu yang dapat diatur untuk berbagai ukuran tutup botol.
- b. Pengembangan alat dari segi ergonomi dimana faktor kenyamanan pengoperasian dengan tangan secara manual dapat ditingkatkan.
- c. Penggunaan material lain dengan sifat tidak berbahaya bagi tangan dan tidak licin untuk menahan tutup botol seperti karet, plastik dan lain-lain.
- d. Memperbaiki bentuk dan tampilan alat bantu menjadi lebih menarik misalnya berbentuk lingkaran

15.4 Tren Pengembangan TTG

Inovasi dan pengembangan teknologi tepat guna untuk berbagai proses telah banyak dilakukan. Rancang bangun dan pengujian berbagai alat atau mesin berbasis TTG telah dilakukan. Pengembangan-pengembangan yang dilakukan menunjukkan tren inovasi antara lain:

- a. Perubahan dalam aspek desain untuk proses yang lebih optimal.
- b. Perubahan material dan komponen peralatan yang lebih tepat.
- c. Aplikasi metode baru atau tipe TTG yang dirancang.
- d. Proses perancangan menggunakan analisis-kinematika dan dinamika serta penggunaan aplikasi berbasis komputer.
- e. Perancangan berdasarkan aspek ergonomi.
- f. Otomasi peralatan berbasis sistem kontrol menggunakan komponen mikrokontroler, arduino dan yang sejenis.
- g. Upaya efisiensi energi dan penggunaan energi alternatif seperti aplikasi sel surya yang memanfaatkan energi matahari.

Halaman ini sengaja dikosongkan

REFERENSI

- [1] U. M. A. LP2M, “Teknologi Tepat Guna - Definisi, Syarat dan Manfaatnya,” 2022. <https://lp2m.uma.ac.id>.
- [2] P. K. B. Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa, “Pengertian Teknologi Tepat Guna,” 2018. <https://>.
- [3] A. A. Nurwinendra and H. Warsono, “Analisis Pelaksanaan Program Pengelolaan Teknologi Tepat Guna (TTG) oleh Badan Pemberdayaan Masyarakat dan Desa (Bapermades) Provinsi Jawa Tengah,” *J. Public Policy Manag. Rev.*, vol. 5, no. 2, pp. 1–14, 2016, doi: 10.14710/jppmr.v5i2.11100.
- [4] Y. A. Tangkasiang and A. Syarif, “Studi Penerapan Teknologi Tepat Guna Terhadap Perubahan Sosial Nelayan Karamba di Kelurahan Pembuang Hulu I, Kecamatan Hanau, Kabupaten Seruyan, Provinsi Kalimantan Tengah,” *J. Sociopolitico*, vol. 4, no. 2, pp. 71–79, 2022.
- [5] Subiyono, “Teknologi Tepat Guna di Pedesaan,” *Cakrawalti Pendidik.*, vol. 1, no. VIII, pp. 37–50, 1989.
- [6] M. A. Wahid and Z. Erwanto, “Perancangan Mesin Pemotong Padi Mini pada Kelompok Tani Desa Benculuk Kecamatan Cluring Kabupaten Banyuwangi,” in *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-6*, 2020, vol. 6, no. 1, pp. 478–484.
- [7] Ikram, J. Tangko, L. Sonda, Safwan, and Afhan, “Rancang Bangun Mesin Perajang Jerami Untuk Pakan Ternak Dengan Konstruksi Rangka Dari Kayu,” in *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-9*, 2023, vol. 9, no. 1, pp. 893–897.
- [8] Suhartono, I. Mindhayani, and I. R. Ramli, “Perancangan Mesin Perontok Padi Portabel Menggunakan Pendekatan Biomekanika,” *J. Rekayasa Ind.*, vol. 5, no. 1, pp. 19–26, 2023.
- [9] T. O. Saputra and P. W. Anggoro, “Inovasi desain Mesin Perontok Padi Untuk Meningkatkan Efektifitas Hasil Panen,” in *Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu & Call For Papers Unisbank (SENDI_U) ke-2*, 2016, pp. 378–383.
- [10] G. Djoyowasito, B. D. Argo, and M. Alvian, “Uji Kinerja Mesin Perontok Padi Tipe Hold on dan Tipe Throw in,” *J. Keteknikan Pertan. Trop. dan Biosist.*, vol. 5, no. 1, pp. 75–85, 2017.
- [11] Iqbal, Suhardi, and S. A. Nirisnawati, “Uji Unjuk Kerja Alat dan Mesin Perontok Multiguna,” *J. Ilm. Rekayasa Pertan. dan Biosist.*, vol. 6, no. 1, pp. 12–16, 2018, doi: <https://doi.org/10.29303/jrpb.v6i1.73>.

- [12] N. D. Sartika and Z. Ramdhani, "Performance Mesin Perontok dalam Mempertahankan Kualitas dan Kuantitas Gabah di Kabupaten Sumbawa Barat," *Teknol. Pengolah. Pertan.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2019.
- [13] M. V. Hermawan and I. H. A. Nagoro, "Pemanfaatan Mesin Perontok Padi Mini Berpenggerak Motor Bakar Sebagai Alat Bantu Panen Padi Di Dukuh Kalimati, Wonokerto, Wonogiri," *J. Abdi Masya*, vol. 1, no. 2, pp. 58–65, 2021, doi: <https://doi.org/10.52561/abma.v1i1.129>.
- [14] S. A. L. Hanun and D. Riandadari, "Pembuatan Mesin Perontok Padi," *JRM*, vol. 06, no. 03, pp. 25–30, 2021.
- [15] H. Yanto, Aprizal, and Y. Rizal, "Jefektifitas Konsumsi Bahan Bakar dan Kapasitas Perontokan Dengan Varian Berat Batang Padi," *JUTIN J. Tek. Ind. Terintegrasi*, vol. 6, no. 3, pp. 679–684, 2023.
- [16] A. Tahir and Harman, "Perancangan Mesin Perontok Padi Dengan Sumber Energi Surya," *J. Tek. Mesin Uniska*, vol. 6, no. 2, pp. 69–75, 2021.
- [17] D. Sumardiyanto and E. N. H. Prasetyo, "Mesin Perontok Padi Menggunakan Energi Surya Skala Usaha Kecil Menengah Untuk Masyarakat di Kabupaten Subang Jawa Barat," *Kami Mengabdi*, vol. 1, no. 1, pp. 1–14, 2021.
- [18] Irawati, E. Sumarno, and N. Irwansyah, "Prototype Mesin Perontok Padi Dengan Motor Penggerak Tenaga Surya," *J. Elektro Inform. Swadharma*, vol. 03, no. 02, pp. 18–28, 2023.
- [19] B. Sumiyarso, "Rancang Bangun Mesin Penggiling Gabah Dan Pemutih Untuk Skala Rumah Tangga Dengan Kapasitas 30 Kg / Jam," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 10, no. 1, pp. 21–25, 2017.
- [20] Y. P. Tambunan, J. A. Purba, D. K. Siregar, and J. F. Tamba, "Rancang Bangun Mesin Penggiling Beras Untuk Menghasilkan Tepung Dengan Kapasitas 30kg/Jam," *J. Teknol. MESIN UDA*, vol. 2, no. 1, pp. 175–181, 2021.
- [21] M. I. H. M. Siregar, Bukhari, T. Abdilah, T. Irawan, A. H. Pane, and T. J. Saktisahdan, "Rancang Bangun Mesin Penggilingan Padi Rumahan dengan Penggerak Dinamo Pompa Air," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 155–164, 2024, doi: <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i1.3563>.
- [22] W. Mudriadi, "Perancangan mesin Penggiling Sekam Padi Dengan Metode Mekanisasi Penggilingan Hammer Mills," in *Seminar Nasional Teknologi Industri VIII*, 2021, pp. 1–6.
- [23] Nurmeji *et al.*, "Rancang Bangun Alat Pemipil Jagung Sederhana," *Agroteknika*, vol. 2, no. 1, pp. 11–19, 2019.

- [24] K. G. Dambur, I. M. Wawo, A. L. Johanis, and J. A. Wabang, "Rancang Bangun Alat Pemipil Jagung Menggunakan Pedal Sepeda Sebagai Penggerak," *JTM - J. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 2, pp. 16–20, 2020.
- [25] F. Ponglasak, Andriono, and I. Widanarti, "Modifikasi Sepeda Untuk Alat Pemipil Jagung," *MAEF-J*, vol. 3, no. 2, pp. 81–84, 2021.
- [26] N. A. Rasid and B. Lanya, "Modifikasi Alat Pemipil Jagung Semi Mekanis," *J. Tek. Pertan. Lampung*, vol. 3, no. 2, pp. 163–172, 2014.
- [27] H. Amrin, J. P., and L. Lahming, "Rancang Bangun Alat Pemipil Jagung Semi Mekanis," *J. Pendidik. Teknol. Pertan.*, vol. 5, no. 2, pp. 25–30, 2019.
- [28] T. Mulyanto and Supriyono, "Perancangan mesin penggiling jagung tongkolan," *Asimetrik J. Ilm. Rekayasa Inov.*, vol. 1, no. 1, pp. 50–57, 2019.
- [29] I. Surya and T. Pujiyanto, "Perancangan Alat Pemipil Jagung," *J. Tek. Mesin UBL*, vol. 5, no. 2, pp. 19–26, 2018.
- [30] W. Bunganaen, Y. Tosi, and D. P. Mangesa, "Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Dengan Metode VDI 2222," *LONTAR J. Tek. Mesin Undana*, vol. 09, no. 02, pp. 53–59, 2022.
- [31] M. Musa, Aris, and R. J. Dimu, "Mesin Pemipil Jagung Tipe Selinder Screw Dengan Variasi Jarak Mata Pisau dan Putaran Mesin Terhadap Kapasitas," *JTM - J. Tek. Mesin*, vol. 4, no. 1, pp. 20–24, 2021.
- [32] R. Chadry, I. Nur, and D. Budiman, "Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Menggunakan Sistem Poros Pemipil Dengan Rantai Perontok," *J. Tek. Mesin*, vol. 15, no. 2, pp. 127–132, 2022.
- [33] A. Tahir, D. Setiawan, and Irdam, "Perancangan Mesin Pemipil Jagung dengan Penggerak Motor Listrik," *J. Vokasi Tek. Mesin dan Fabrikasi Logam*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2022.
- [34] A. I. Dyah and F. A. B. Alwi, "RANCANG BANGUN MESIN PENGKILING JAGUNG BERTENAGA DINAMO POMPA AIR," *Majamecha*, vol. 5, no. 1, pp. 6–13, 2023.
- [35] S. Parekke, D. Yantony, A. Tahir, and E. R. Padang, "Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Kapasitas Hingga 180 Kg / Jam Dengan Menggunakan Motor Bakar," *Storage – J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 8–14, 2023, doi: 10.55123.
- [36] D. Cahyono and Sulistiyanto, "Rancang Bangun Perontok Jagung Menggunakan Solar Cell," *Informatics, Electr. Electron. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 52–60, 2022.

- [37] R. Mustapa, R. Djafar, and S. Botutihe, "Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Mesin Pemipil Jagung Mini Type Sylinder," *J. Teknol. Pertan. Gorontalo*, vol. 5, no. 1, pp. 9–16, 2020.
- [38] M. Bin Ardin, S. Subekti, S. Wibawa, and R. Septiana, "Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Menggunakan Sistem Blender," *J. Ilm. Ilmu dan Teknol. Rekayasa*, vol. 3, no. 1, pp. 50–58, 2020, doi: 10.31962/jiitr.vvii.80.
- [39] E. A. Siregar, J. B. Naibaho, T. Hasballah, and S. Pardede P, "Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Diagonal Dengan Mata Pisau Badsaw Kapasitas Olah 80 Kg/Jam," *J. Teknol. MESIN UDA*, vol. 4, no. 1, pp. 237–247, 2023.
- [40] S. Lestari and F. Kurniawan, "Kinerja Mesin Pemipil Jagung Tipe Pengumpan Langsung," *J. Penelit. Pertan. Terap.*, vol. 21, no. 3, pp. 262–269, 2014, doi: <http://dx.doi.org/10.25181/jppt.v21i3.1939>.
- [41] A. Sai, E. Saputra, M. Showi, N. Ulum, R. T. Hardian, and W. I. Nugroho, "Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Dua Silinder Menggunakan Motor Listrik," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 16, no. 3, pp. 391–400, 2021.
- [42] S. Uslianti, T. Wahyudi, M. Saleh, and S. Priyono, "Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Untuk Meningkatkan Hasil Pemipilan Jagung Kelompok Tani Desa Kuala Dua," *J. ELKHA*, vol. 6, no. 1, pp. 2–6, 2014.
- [43] Haikal *et al.*, "Diseminasi mesin pemipil jagung guna meningkatkan produktivitas dan efisiensi bagi paguyuban petani jagung di Kabupaten Wonogiri," vol. 6, no. 11, pp. 1997–2002, 2021.
- [44] H. Fanila and M. Sastra, "Rancang bangun alat pengupas kulit singkong dengan prinsip mesin bubut," *J. INOVTEK POLBENG*, vol. 8, no. 2, pp. 245–249, 2018.
- [45] Suherman, Muharnif, Ilmi, S. A. Syaputra, and M. Harahap, "Review Mesin Pengiris Keripik Singkong," *ATDS Saintech - J. Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 29–37, 2021.
- [46] A. Yandi, F. Azharul, and V. Hadi, "Perancangan Mesin Pengiris Singkong," *JTTM J. Terap. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 2, pp. 41–53, 2020.
- [47] F. Arifin, M. S. Alaydrus, and A. B. Prasetyo, "Desain dan Analisis Cassava Chopper Machine," *Angkasa J. Ilm. Bid. Teknol.*, vol. 15, no. 1, pp. 99–104, 2023, doi: 10.28989/angkasa.v15i1.1638.
- [48] Y. Effendi and A. D. Setiawan, "Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong Industri Rumahan Berdaya Rendah," *J. Tek. Univ. Muhammadiyah Tangerang*, vol. 6, no. 1, pp. 70–76, 2017.

- [49] Y. B. Santoso, "Redesain Mesin Perajang Singkong," *Publ. Online Mhs. Tek. Mesin Univ. 17 Agustus 1945 Surabaya*, vol. 1, no. 1, pp. 1–15, 2018.
- [50] Yohanes Krisostomus K. Arifudin Kukuh and M. Mufti, "Perencanaan Mesin Perajang Keripik Singkong," in *Senakama (Seminar Nasional Karya Ilmiah Mahasiswa)*, 2023, no. 45, pp. 529–543.
- [51] T. Firmansyah, Hamdi, Y. Patrick, and M. Syujak, "Rancang Ulang Mesin Pengirisi Singkong Horizontal Kapasitas 20 kg / jam," in *Prosiding A Seminar Nasional Teknik Mesin*, 2023, pp. 672–680.
- [52] D. A. Putra, Fadelan, and M. Malyadi, "Rancang Bangun Mesin Perajang Keripik Kapasitas 30kg/Jam Pisau Horizontal," *J. AutoMech*, vol. 01, no. 02, pp. 37–42, 2022.
- [53] D. Saepurohman and Nurwathi, "Perancangan Alat Perajang Singkong Kapasitas 50 Kg / Jam," *J. ReTiMs*, vol. 3, no. 1, pp. 30–37, 2021.
- [54] V. N. Van Harling and H. Apasi, "Perancangan Poros dan Bearing Pada Mesin Perajang Singkong," *SOSCIED*, vol. 1, no. 2, pp. 1–7, 2018.
- [55] M. Syaifudin, G. Rubiono, and I. Qiram, "Pengaruh Sudut Kerja Pisau Potong Terhadap Unjuk Kerja Mesin Perajang Singkong," *V-mac*, vol. 5, no. 1, pp. 5–8, 2020.
- [56] A. N. Ichniarsyah, E. Widiono, and T. P. Purboningtyas, "Uji Kinerja Mesin Pengiris Singkong Tipe Vertikal," *J. Tek. Pertan. Lampung*, vol. 10, no. 4, pp. 530–536, 2021.
- [57] A. S. Nurrohkayati, N. A. Bahry, and M. Khairul, "Desain Mesin Perajang Singkong Menggunakan Cakram 4 Mata Pisau dengan Penggerak Motor Listrik Guna Meningkatkan Produktivitas Produsen Keripik Singkong," in *Seminar Nasional TEKNOKA ke - 5*, 2020, vol. 5, no. 2020, pp. 235–241, doi: 10.22236/teknoka.v5i.370.
- [58] Firdaus and M. M. Rosadi, "Perancangan Mesin Perajang Singkong Menggunakan Cakram 4 Mata Pisau," *Motion*, vol. 01, no. 02, pp. 4–8, 2023.
- [59] I. Sanubary, P. P. A. Santoso, and A. Pradana, "Pembuatan dan Uji Kinerja Mesin Perajang Singkong dengan Mata Pisau dari Cakram Sepeda Motor," *Mek. J. Tek. Mesin Pertan.*, vol. 1, no. 1, pp. 11–16, 2023.
- [60] Sukadi and Novarini, "Jurnal Inovator Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong Multi Pisau," *Inovator*, vol. 1, no. 1, pp. 1–4, 2018.
- [61] V. Yudha and N. Nugroho, "Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong dengan Pendorong Pegas," *Quantum Tek.*, vol. 2, no. 1, pp. 20–26, 2020.

- [62] Fifiningrum, Wirdha, M. Gazali, S. W. Ningsi, and D. C. Kumara, "Rancang Bangun Alat Perajang Singkong dan Pisang Dengan Motor Pendorong," *J. Ilm. Foristek, Jur. Tek. Elektro UNTAD*, vol. 12, no. 2, pp. 102–109, 2022, doi: 10.54757/fs.v13i2.150.
- [63] A. Wijayanto, I. D. Anggara, Winarto, and Z. Arifin, "Rancang Bangun Mesin Pamarut Gaplek Basah dengan Mekanisme Dua Silinder Pamarut," *TekTan J. Ilm. Tek. Pertan.*, vol. 13, no. 1, pp. 32–43, 2021.
- [64] D. H. Nurcahya, Y. S. Pramesti, and A. Akbar, "Rancangan Bangun Alat Pengupas Bawang Merah yang Efektif dan Efisien," in *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 2021, pp. 194–199.
- [65] H. Hariri and H. S. Wicaksono, "Perancangan Mesin Pengiris Bawang Merah," *Teknobiz J. Ilm. Progr. Stud. Magister Tek. Mesin*, vol. 12, no. 1, pp. 63–70, 2022.
- [66] Edison and A. As, "Pembuatan dan Pengujian Pada Mesin Pengiris Bawang," *Menara Ilmu*, vol. XIV, no. 01, pp. 50–60, 2020.
- [67] Novriyanda, E. S. Wijianti, and Saparin, "Rancang Bangun Mesin Pengiris Bawang Merah Sistem Mata Pisau Rotari Sumbu Vertikal," *J. Austenit*, vol. 12, no. 2, pp. 34–37, 2020.
- [68] Dewanto, "Rancang Bangun Teknologi Tepat Guna Produktivitas Industri Kecil (Home Industry)," *Otopro*, vol. 15, no. 1, pp. 1–8, 2019.
- [69] Z. Manguluang, F. Rahman, Sahabuddin, and E. Pramana, "Rancang Bangun Pengupas dan Pembersih Kulit Kentang Dalam Industri Rumah Tangga," *Iltek J. Teknol.*, vol. 16, no. 02, pp. 46–53, 2021, doi: <https://doi.org/10.47398/iltek.v16i02.44>.
- [70] S. E. Maharani, J. S. Pribadi, A. Santoso, Fadillah, and M. Handayani, "Rancang Bangun Sistem Pemotong pada Mesin Pengupas dan Pemotong Kentang Spiral dengan Kapasitas 15 Kg / Jam," *J. Surimi (Sustainable Res. Manag. Agroindustry)*, vol. 01, no. 01, pp. 20–27, 2021, doi: <https://doi.org/10.35970/surimi.v1i1.560>.
- [71] E. Irwan, Saparin, E. S. Wijianti, and Y. Setiawan, "Rancang Bangun Mesin Pemotong Kentang Berbentuk Stick," *Mach. J. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 1, pp. 25–29, 2021.
- [72] R. Y. Pratama and M. Sinaga, "Rancang Bangun Mesin Pemotong Stik Kentang Kentang Menggunakan Sistem Pneumatic," *J. Kaji. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 2, pp. 1–14, 2022, doi: <https://doi.org/10.52447/jktm.v7i2.6479>.
- [73] A. Lesmana, E. S. Wijianti, and Saparin, "Rancang Bangun Mesin Perajang Wortel Menggunakan Mesin ½ HP," *Turbul. J. Tek. Mesin*, vol. 2, no. 1, pp. 2–6, 2019.

- [74] A. Yusuf, W. K. Sugandi, and Zaida, "Rancang Bangun Mesin Pengupas Talas Semir," *J. Tek. Pertan. Lampung*, vol. 9, no. 1, pp. 19–27, 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.23960/jtep-1.v9i1.19-27>.
- [75] D. Wardianto, Hafni, and M. H. Perkasa, "Pembuatan dan Pengujian Mesin Perajang Talas," *J. Teknol. dan Vokasi*, vol. 1, no. 1, pp. 31–37, 2023.
- [76] E. M. Pratama, "Perancangan Mesin Pengiris Jahe," in *Diseminasi FTI*, 2022, pp. 1–12.
- [77] A. Putra, "Rancang Bangun Mesin Perajang Buah Pisang Menggunakan Motor Listrik 0,25 Hp," *J. Tek. MESIN*, vol. 9, no. 1, pp. 19–26, 2023.
- [78] D. Ardiansyah, D. Suastiyanti, and Ismojo, "Desain dan Uji Teknis Mesin Slicer Keripik Pisang Semi Otomatis," *J. Pendidik. Tek. Mesin Undiksha*, vol. 10, no. 1, pp. 63–74, 2022, doi: 10.23887/jptm.v10i1.44690.
- [79] A. Dharmawan, R. A. Alamsyah, Tasliman, and S. Soekarno, "Rancang Bangun dan Uji Kinerja Mesin Perajang Keripik Pisang dengan Empat Pisau Horizontal," *Teknotan*, vol. 16, no. 2, pp. 79–84, 2022, doi: 10.24198/jt.vol16n2.3.
- [80] A. N. Arifin, M. L. Sonjaya, A. A. Fatah, and Nanna, "Rancang Bangun Mesin Perajang Pisang Dengan Kemiringan Landasan Hopper 15°," in *Seminar Nasional Teknologi Industri IX*, 2022, vol. 1, pp. 245–249.
- [81] A. Adhiatma *et al.*, "Rancang Bangun dan Kinerja Mesin Pengupas Sabut Kelapa Muda," *Agroteknika*, vol. 2, no. 2, pp. 85–94, 2019.
- [82] R. Mastana, Haryadi, and D. Satria, "Perancangan mesin pembubut kelapa muda sumbu vertikal," in *Seminar Nasional Sains Dan Terapan (SINTA) VI*, 2022, no. April, pp. 157–175.
- [83] T. H. Saputra, I. Qiram, and G. Rubiono, "Pengaruh Variasi Sudut Mata Pisau Mesin Pengupas Kelapa Muda Terhadap Kapasitas Produksi Berdasarkan Tingkat Daya Listrik Motor Penggerak," *V-mac*, vol. 7, no. 2, pp. 27–31, 2022.
- [84] F. Prima *et al.*, "Perancangan Alat Pengupas Sabut Kelapa Menggunakan Metode VDI 2221," *J. Ind. Qual. Eng.*, vol. 9, no. 2, pp. 133–144, 2021, doi: <https://doi.org/10.34010/iqe.v9i2.5147>.
- [85] A. Sugianto, "Rancang Bangun Alat Pengupas Kelapa Teknologi Mekanik," *J. Tek. MESIN*, vol. 10, no. 2, pp. 18–27, 2023.
- [86] J. D. I. Manongko and J. Rampo, "Rancang Bangun Model Mesin Pengupas Kelapa Untuk Petani Kelapa di Desa Wiau Kabupaten Minahasa Tenggara Propinsi Sulawesi Utara," in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 2016, no. November, pp. 1–8.

- [87] H. Santosa, Yuliati, and I. J. Mulyana, "Alat Pengupas Sabut Kelapa Asimetrik," in *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri (Seniati)*, 2019, pp. 264–269.
- [88] P. Putera, Aguzi Intan, F. Mustaqim, and P. Ramadhan, "Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa," *Agroteknika*, vol. 2, no. 1, pp. 31–40, 2019, doi: <https://doi.org/10.32530/agtk.v2i1.31>.
- [89] L. M. Tulasi, F. Prima, and M. Ivanto, "Rancang Bangun Mesin Pengupas Sabut Kelapa Menggunakan Variasi Roller Blade," *J. Teknol. Rekayasa Tek. Mesin*, vol. 3, no. 1, pp. 104–108, 2022.
- [90] G. Prayogi, R. Wahyudy, S. Yogaswara, and T. Primayuldi, "Rancang Bangun Mesin Pengupas Tempurung Kelapa," *Agroteknika*, vol. 1, no. 2, pp. 77–88, 2018, doi: <https://doi.org/10.32530/agtk.v1i2.24>.
- [91] B. Setiawan, Erwin, and A. Rianto, "Rancang Bangun Mesin Pengupas Tempurung Kelapa," *Turbo*, vol. 10, no. 1, pp. 27–33, 2021.
- [92] G. Gundara and S. Riyadi, "Rancang Bangun Mesin Parut Kelapa Skala Rumah Tangga Dengan Motor Listrik 220 Volt," *Turbo*, vol. 6, no. 1, pp. 8–13, 2017.
- [93] I. Y. Pratama and Z. Arifin, "Rancang Bangun Mesin Parut Kelapa Dengan Motor Listrik 220 Volt," *Profisiensi*, vol. 11, no. 2, pp. 129–135, 2023.
- [94] G. D. Alfons, B. D. Argo, and M. Lutfi, "Rancang Bangun Mesin Pamarut Portable Menggunakan Motor Listrik AC Dengan Variasi Kecepatan Putaran (Rpm)," *J. Keteknikan Pertan. Trop. dan Biosist.*, vol. 3, no. 3, pp. 349–355, 2015.
- [95] T. U. A. Subekhi, A. Maullana, and Wawan, "Kaji Ulang Rancang Bangun Mesin Parut Kelapa Portable Kapasitas 7.5 Kg/Jam Dengan Daya 125 Watt," *J. Teknol. (Jurnal Tek.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–11, 2023, doi: <https://doi.org/10.51132/teknologika.v13i1.251>.
- [96] I. Thasinwa, H. Istiasih, and R. Santoso, "Rancang Bangun Alat Pamarut Kelapa Menggunakan Tenaga Listrik," *J. NOE*, vol. 4, no. 2, pp. 112–121, 2021.
- [97] J. Hardono, "Rancang Bangun Mesin Pamarut Kelapa Skala Rumah Tangga Berukuran 1 Kg Per Waktu Parut 9 Menit Dengan Menggunakan Motor Listrik 100 Watt," *Mot. Bakar J. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2017, doi: <http://dx.doi.org/10.31000/mbjtm.v1i1.185>.
- [98] M. A. Ramadhan, A. S. Nurrohkayati, H. T. Waloyo, and A. Nugroho, "Analisis Desain Mesin Parut Kelapa Skala Rumah Tangga Menggunakan Motor Listrik," *Natl. Multidiscip. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 168–175, 2024.

- [99] A. Rijanto and I. B. Efendi, "Rancang Bangun Mesin Parut Kelapa dengan Menggunakan Bahan Bakar Gas," *War. IHP/Journal Agro-based Ind.*, vol. 35, no. 2, pp. 60–67, 2018.
- [100] N. Manurung and M. B. H. Sitorus, "Rancang Bangun Mesin Pemeras Santan Kelapa Parut Sistem 'Hand Hydraulik' Kapasitas 30 Kg/Jam," *Polimedia*, vol. 24, no. 2, pp. 27–34, 2021.
- [101] I. W. Surata, T. G. T. Nindhia, D. Budyanto, and A. E. Yulianto, "Rancang Bangun Alat Pres Parutan Kelapa Tipe Ulir Daya Penggerak Motor Listrik," in *Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XIV (SNTTM XIV)*, 2015, no. SNTTM XIV, pp. 7–8.
- [102] D. P. Mangesa, D. B. N. Riwu, and M. Julfikar, "Rancang Bangun Mesin Pemeras Santan Kelapa Dengan Mekanisme Tekan Horizontal," *LONTAR J. Tek. Mesin Undana*, vol. 09, no. 02, pp. 15–21, 2020.
- [103] A. Syakhroni and S. B. Utomo, "Rancang Bangun Alat Pamarut Dan Pemeras Santan Kelapa Dengan Menggunakan 1 Motor Penggerak Untuk Meningkatkan Efektifitas," *J. Infotekmesin*, vol. 9, no. 2, pp. 76–82, 2018.
- [104] R. Djafar and A. S. Ginting, "Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Mesin Pamarut dan Pemeras Santan Kelapa," *J. Teknol. Pertan. Gorontalo*, vol. 4, no. 1, pp. 41–45, 2019.
- [105] Sunyoto, Supriyono, and H. Kuncoro, "Desain Mesin Pamarut dan Pemeras Kelapa Terpadu Dengan Metode Pahl Dan Beitz," *Presisi*, vol. 25, no. 2, pp. 52–59, 2023.
- [106] B. Setiawan, Fitri, and Erwin, "Pembuatan Mesin Pemotong Nata de coco dengan Profil Gigi Pemotong Bergerigi," *Mek. J. Tek. Mesin Pertan.*, vol. 01, no. 02, pp. 30–34, 2023.
- [107] F. Herdian, R. J. Jabbar, F. Y. Batubara, Zulnadi, I. Anas, and Yudistira, "Rancang Bangun Alat Pengaduk Kerupuk Adonan Tipe Horizontal," *J. Appl. Agric. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 157–165, 2019.
- [108] V. Ledianti, A. Yusuf, and A. Widyasanti, "Rancang Bangun Mesin Pengaduk Adonan Kerupuk Bawang (Studi Kasus di Usaha Kecil dan Menengah Sakinah, Cimahi)," *J. Keteknikan Pertan. Trop. dan Biosist.*, vol. 9, no. 1, pp. 26–33, 2021, doi: <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.01.04>.
- [109] Duskiardi, Y. Mahyoedin, W. Marthiana, and S. Wahyuni, "Rancang Bangun Alat Pengaduk Dan Pencetak Lontongan Kerupuk Merah," *J. Kaji. Tek. Mesin*, vol. 5, no. 2, pp. 124–128, 2020.

- [110] W. K. Sugandi, A. Yusuf, and A. Sofyan, "Rancang Bangun Alat Pencetak Opak Prototipe TEP-01," *J. Tek. Pertan. Lampung*, vol. 7, no. 1, pp. 51–62, 2018, doi: <http://dx.doi.org/10.23960/jtep-1.v7i1.51-62>.
- [111] A. A. Prasetyo, A. Akbar, and P. H. Tjahjanti, "Design of a Samier Cracker Dough Molding Machine Semi-Automatic with Roll Cutting Method," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 4, no. June, pp. 1–7, 2023.
- [112] Budiman, Whydiantoro, and E. Koswara, "Pelatihan Penggunaan Alat Tepat Guna Dalam Membantu Proses Produksi Kerupuk Ubi Ungu di Desa Padahanten," *Bernas J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 4, pp. 1062–1069, 2022, doi: <https://doi.org/10.31949/jb.v3i4.3099>.
- [113] Suroto, R. Rusdijati, T. A. Purnomo, and L. L. A. Hidayati, "Perancangan Mesin Perajang Kerupuk dan Kulit Ikan Guna Meningkatkan Produktivitas Kerja Pengrajin Produk Ikan," in *The 6th University Research Colloquium*, 2017, pp. 39–44.
- [114] I. Otomatis, "Rancang Bangun Dan Analisa Energi Mesin Pemotong Keripik Ikan Otomatis," in *Seminar Nasional Industri dan Teknologi (SNIT)*, 2022, pp. 712–718.
- [115] I. M. Widiyarta, D. N. K. P. Negara, and I. D. M. K. Muku, "Rancang Bangun Alat Pemotong / Pengiris Bahan Baku Krupuk Terigu dan Kripik," *Bul. Udayana Mengabdi*, vol. 17, no. 1, pp. 187–191, 2018.
- [116] R. T. Indrawati, F. T. Putri, R. A. Rochmatika, and H. Prawibowo, "Peningkatan Kapasitas Produksi melalui Rancang Bangun Mesin Semi Otomatis Pemotong Adonan Kerupuk," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 16, no. 3, pp. 437–446, 2021.
- [117] S. Oktaviani and Y. Mauluddin, "Perancangan Alat Bantu Pemotong Kerupuk untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi UMKM Samawi," *J. Kalibr.*, vol. 19, no. 1, pp. 99–109, 2021.
- [118] A. Cavillo and B. D. Harpriadi, "Design And Analysis Of Blacan Crop Cutter Machine At Multisari Business Units , Pangkalan Batang Village," *J. Inovtek Seri Mesin*, vol. 2, no. 2, pp. 35–42, 2022.
- [119] A. H. A. Rasyid, I. W. Susila, Dewanto, and D. I. Santoso, "Rancang Bangun Mesin Pemotong Serba Guna Hemat Energi Penunjang Produktifitas UKM Kerupuk," *Otopro*, vol. 18, no. 1, pp. 7–12, 2022, doi: [10.26740/otopro.v18n1.p7-12](https://doi.org/10.26740/otopro.v18n1.p7-12).
- [120] A. Failasuf, M. M. Rosadi, M. A. Irfa'i, and R. E. Pramitasari, "Pengembangan Alat Perajang Adonan Kerupuk Dengan Metode Potong Translasi," *J. Motion*, vol. 02, no. 01, pp. 12–17, 2023.

- [121] A. Sutejo and A. R. Prayoga, "Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Ari Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*) Tipe Engkol," *JTEP, J. Keteknikan Pertanian*, vol. 26, no. 2, pp. 107–114, 2012.
- [122] N. B. Kurniawan, H. Mahmudi, and A. Sugianto, "Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Ari Kacang Tanah Berkapasitas 30 Kg / Jam," in *Inotek (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 2023, vol. 7, pp. 793–799.
- [123] O. A. Pratama and Z. Abidin, "Perancangan Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah Home Industri," *J. Media Teknol.*, vol. 06, no. 02, pp. 229–238, 2020.
- [124] G. Simanjuntak, S. Sitompul, and T. A. Sianturi, "Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kacang Tanah dengan Daya 0,5 Hp," *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 4, no. 6, pp. 3529–3533, 2022.
- [125] W. Azizah, Purwiyanto, and A. Sumardionot, "Rancang Bangun Mesin Pengupas Kacang Tanah Dengan Switching Pln Dan Pv Sebagai Sumber Penggerak Motor AC," *J. Energy Electr. Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 2–7, 2022.
- [126] Qomaruddin, "Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Ari Kacang Hijau Sistem Roller Kapasitas 50 Kg / Jam," *Simetris*, vol. 6, no. 2, pp. 375–384, 2015.
- [127] A. Susela and F. Rhohman, "Rancang Bangun Alat Penyempurnaan Bentuk Bulatan pada Mesin Pembuat Tahu Bulat Dengan Sistem Spiral," in *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 2022, pp. 306–309.
- [128] R. Oponu, S. Haluti, and B. Liputo, "Rancang Bangun Mesin Penghancur Kacang Tanah Menggunakan Motor Induksi," *J. Teknol. Pertanian. Gorontalo*, vol. 5, no. 2, pp. 36–40, 2020.
- [129] Daryono, M. I. Mamungkas, H. Hendaryati, and A. Saifullah, "Ibm Alat Penggiling Kacang Untuk Meningkatkan Produksi di UKM Tahu Telur B'joss Summersari Malang," in *Seminar Nasional Abdimas Ma Chung*, 2020, pp. 99–106.
- [130] M. Wahyu, D. R. Hendarti, A. T. Wibowo, D. Setiawan, and H. Cahyono, "Diseminasi Mesin Penggiling pada Home Industry Sambel Pecel Dapoer Wima Kediri," *J-Indeks*, vol. 6, no. 2, pp. 134–143, 2022.
- [131] W. D. Prasetyo and A. Arista, "Perancangan Ulang Mesin Penggiling Kedelai Untuk Meningkatkan Hasil Gilingan Kedelai pada UKM Tahu Marina," in *Seminar Nasional Ilmu Sosial dan Teknologi (SNISTEK)*, 2018, pp. 181–190.
- [132] D. Risyandi, A. Triwiyatno, and Sumardi, "Perancangan Sistem Perajang Tempe Otomatis Dengan Pengaturan Ketebalan Tempe Menggunakan Motor Stepper Berbasis P Controller," *Transient*, vol. 6, no. 1, pp. 133–139, 2017.

- [133] H. Hariri, M. Al Fathar, and I. Bachtiar, "Rancang Bangun Mesin Pengiris Tempe Otomatis," *Sintek J. J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 16, no. 1, pp. 30–40, 2022, doi: 10.24853/sintek.16.1.30-40.
- [134] M. Khafidh, "Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Biji Melinjo Untuk Pengembangan Usaha Mikro Kecil dan Menengah di Desa Mesoyi Kecamatan Talun Kabupaten Pekalongan," *Teknoin*, vol. 20, no. 4, pp. 1–6, 2014.
- [135] M. M. Amri and Marsudi, "Rancang Bangun Alat Pengupas Kulit Biji Mete Dengan Cara Memodifikasi dari Rangka Kayu Menjadi Rangka Besi," *JRM*, vol. 03, no. 01, pp. 12–16, 2015.
- [136] M. Muryanto, E. Saputra, and T. N. Wibowo, "Rancang Bangun Mesin Pengupas Biji Kopi Basah Dengan Material Baja ASTM A.36," *Techno*, vol. 24, no. 2, pp. 97–108, 2023.
- [137] Sub Direktorat Statistik Tanaman Perkebunan, *Statistik Kopi Indonesia Indonesian Coffee Statistics 2022*. Badan Pusat Statistik/BPS-Statistics Indonesia, 2023.
- [138] E. Marpaung and R. P. Hutasoit, "Rancang Bangun Mesin Penggiling Kopi dari Biji Kopi Menjadi Bubuk Kopi Dengan Kapasitas 50 Kg/ Jam," *J. Teknol. Mesin UDA*, vol. 2, no. 1, pp. 115–119, 2021.
- [139] A. Z. Siregar, Yunilas, and Irsal, "Pengolahan Kopi Tepat Guna Mendukung Pertanian di Desa Telagah, Sei Bingei, Langkat," *Charity, J. Pengabd. Masy.*, vol. 05, no. 1, pp. 7–18, 2022, doi: <https://doi.org/0000-0002-7077-9852/>.
- [140] I. Mawardi, Hanif, Zaini, and Z. Abidin, "Penerapan Teknologi Tepat Guna Pascapanen Dalam Upaya Peningkatan Produktifitas Petani Kopi di Kabupaten Bener Meriah," *Caradde J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 205–213, 2019, doi: <https://doi.org/10.31960/caradde.v1i2.56>.
- [141] N. Aprini, Heriansyah, P. Maharani, and L. Y. Syah, "Penerapan Teknologi Tepat Guna pada UKM Pengolahan Kopi di Kota Pagar Alam," *J. Pengabd. Masy. Tri Pamas*, vol. 3, no. 1, pp. 50–65, 2021.
- [142] E. Rosiana and Y. Risaldi, "Rancang Bangun Mesin Sangrai Kopi Dengan Mikrokontroler Arduino Uno," *Epic (Journal Electr. Power, Instrum. Control.*, vol. 4, no. 1, pp. 53–61, 2021, doi: 10.32493/epic.v4i1.12865.
- [143] D. Rahmawati, N. M. Data, Haryanto, and M. Ulum, "Rancang Bangun Alat Penyangrai (Roasting) Kopi Otomatis," *J-Eltrik*, vol. 3, no. 1, pp. 21–29, 2021.
- [144] I. Sofi'i, "Rancang Bangun Mesin Penyangrai Kopi dengan Pengaduk Berputar," *TekTan J. Ilm. Tek. Pertan.*, vol. 6, no. April, pp. 34–45, 2014.

- [145] C. A. Siregar, A. M. Siregar, R. W. Lubis, and D. Marpaung, "Rancang Bangun Mesin Giling Kopi Untuk Menunjang dan Membuka Unit Usaha Baru Mitra Deli Coffe," *Abdi Sabha, J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 2, pp. 174–180, 2022.
- [146] S. Gunawan, A. Ramadhan, and M. Hasanah, "Rancang Bangun Mesin Penggiling Biji Kopi," *J. Laminar*, vol. 4, no. 1, pp. 6–9, 2022.
- [147] M. Elyan, R. Winarso, and R. Wibowo, "Pembuatan Mesin Kopi Espresso Menggunakan Sistem Pneumatik," *J. CRANKSHAFT*, vol. 5, no. 1, pp. 65–72, 2022.
- [148] M. G. Wardhana, A. P. Putra, and C. F. Hadi, "Application of Transparent Coffee Steamer Machine for Coffee Beverage Processing Small Business," *Jati Emas (Jurnal Apl. Tek. dan Pengabd. Masyarakat)*, vol. 8, no. 4, pp. 5–10, 2024.
- [149] W. Ramadan, Rahmadsyah, and Z. H. Siregar, "Rancang Bangun Mesin Pemotong Daging Otomatis," *J. laminar*, vol. 3, no. 2, pp. 28–34, 2021.
- [150] A. Z. Muzaki, T. H. Nufus, and F. Wijayanti, "Perancangan Mesin Pemotong Daging dengan Ketebalan 3 mm sampai 10 mm," in *Seminar Nasional Teknik Mesin*, 2022, pp. 1612–1619.
- [151] E. Sulistyio and E. Yudo, "Rancang Bangun Mesin Penggiling Daging Ayam," in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 2015, no. November, pp. 1–5.
- [152] J. S. Ricki Kristanto NapitupuluPurba and W. Naibaho, "Analisa Variasi Saringan Mesin Penggiling Daging Ayam Kapasitas 1 Kg terhadap Waktu," *J. Tek. Mesin*, vol. 15, no. 2, pp. 109–114, 2022.
- [153] H. Porawati and A. Kurniawan, "Modifikasi Mesin Penggiling Daging (Meat Grinder) Kapasitas 8 Kg Menggunakan Motor Listrik," *J. Inov.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–2, 2018.
- [154] B. A. Naufal and D. Wulandari, "Rancang Bangun Mesin Penggiling Daging Semi Otomatis Untuk Meningkatkan Produktivitas UKM di Sidoarjo," *JRM*, vol. 06, no. 02, pp. 51–56, 2021.
- [155] A. D. Prasetyo and K. Nadliroh, "Meat Grinding Machine Design on Meatball Printing Machine Capacity 2kg," in *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 2022, pp. 272–279.
- [156] H. Midi and R. Siswanto, "Perencanaan dan pembuatan mesin potong kayu," *SJME Kinemat.*, vol. 1, no. 2, pp. 61–74, 2016.

- [157] M. A. Hakim, Z. Muttaqien, E. Heriana, and S. Sukmara, "Rancangan Mesin Pemotong Kayu Menggunakan Rell Penggeser Dengan Motor Penggerak Daya 400 Watt," *J. Tek. Mesin*, vol. 2, no. 2, pp. 90–95, 2022.
- [158] A. Ardi, A. Rijanto, and S. E. Kurniawan, "Rancang Bangun Mesin Pemotong Balok Kayu Serbaguna Dengan Sistem Kontrol Otomatis," *Majamecha*, vol. 1, no. 2, pp. 77–87, 2019.
- [159] M. F. Rosid and E. M. Rahayu, KartikaIndrawati, "Rancang Bangun Mesin Pemotong Kayu Otomatis Berbasis Arduino," *J. NOE*, vol. 4, no. 2, pp. 151–159, 2021.
- [160] J. Winarno and Rusdiyantoro, "Rancang Bangun Mesin Irat Bambu Untuk Pembuatan Jeruji Sangkar Burung dan Tusuk Sate," *J. Tek. Waktu*, vol. 14, no. 1, pp. 35–45, 2016.
- [161] S. Y. Riska, S. I. Putri, and W. A. Rahayu, "Pelatihan Alat Pemotong Bambu Otomatis Berbasis Mikrokontroler Menuju Kampung Produktif di Desa Ngajum Gunung Kawi Malang," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 11, no. 2, pp. 154–162, 2017.
- [162] G. A. Ibrahim, A. Hamni, and W. Budiono, "Pembuatan dan Pengujian Mesin Pemotong Lidi Tusuk Sate," *J. Pengabd. pada Masyarakat, Lemb. Penelitian, Pengabdian, dan Pengemb. Masy. Univ. Mathla'ul Anwar Banten*, vol. 4, no. 4, pp. 421–430, 2019, doi: 10.30653/002.201944.207.
- [163] S. Rahardjo and U. Priama, "Rancang bangun mesin penyerut bambu," *Sintek J.*, pp. 45–61, 2008.
- [164] S. M. Sutan, Y. A. Pratama, G. Djoyowasito, and A. M. Ahmad, "Rancang Bangun dan Uji Kinerja Mesin Perajang Tembakau Mesin Perajang Tembakau Semi Mekanis Sistem Kayuh," *J. Ilm. Rekayasa Pertan. dan Biosist.*, vol. 7, no. 2, pp. 249–255, 2019, doi: 10.29303/jrpb.v7i2.144.
- [165] V. Pitrandjalisari and T. D. Putra, "Perancangan Mesin Perajang Tembakau Menggunakan Tiga Mata Pisau Pada Kapasitas 120 Kg/Jam," *Widya Tek.*, vol. 22, no. 1, pp. 52–60, 2014.
- [166] Sukanto, "Rancang Bangun Mesin Pembuat Bahan Adonan Roti Tipe Horizontal Berkapasitas 10 KG," *Turbo*, vol. 1, no. 1, pp. 30–37, 2012, doi: <http://dx.doi.org/10.24127/trb.v1i1.84>.
- [167] M. Rahmawaty, R. Yolanda, and H. Hendriko, "Rancang Bangun Mesin Pemotong Roti Otomatis," *Austenit*, vol. 15, no. 2, pp. 79–86, 2023, doi: doi.org/10.5281/zenodo.10060164.
- [168] Jatira, A. Abdulah, and Solihin, "Perancangan Mesin Cutting Cheese Block Dengan Cutting Tools Kapasitas 20 Kg," *J. Teknol.*, vol. 10, no. 21–9, 2020, doi: <https://doi.org/10.51132/teknologika.v10i2.75>.

- [169] M. Tulasi, Y. M. Pell, and R. N. Selan, "Perencanaan Mesin Pemotong Batu Alam Dengan Pertimbangan Keamanan Operator," *Lontar, J. Tek. Mesin Undana*, vol. 04, no. 01, pp. 35–40, 2017.
- [170] M. S. D. Ellianto, Y. E. Nurcahyo, and K. Rizqi, "Rancang Bangun Mesin Pemotong Keramik Dengan Sistem Sliding," *J. Mech. Manuf. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 61–68, 2022.
- [171] S. Y. Achmad, M. M. Ilham, and Y. S. Pramesti, "Rancang Bangun Alat Penancap Bulu Shuttlecock Semi Otomatis," in *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 2022, pp. 1–5.
- [172] Zulhendri, Yuliarman, A. Zamri, Asmed, and N. Effiandi, "Rancang Bangun Alat Tekuk Pembuat Begel Portabel Dan Perbandingan Kecepatan Produksinya Dengan Alat Tradisional," *J. Tek. Mesin*, vol. 16, no. 1, pp. 37–42, 2023.
- [173] D. P. Dihandoko and N. Adiani, "Pengembangan Desain Gerobak Pedagang Kopi Dengan Ikon Tugu Alun-Alun Kota Mojokerto," *J. Kreat. Desain Prod. Ind. dan Arsit.*, vol. 10, no. 1, pp. 29–46, 2022.
- [174] E. A. Rettob, H. Dumatubun, and W. Ohoirenan, "Rancang Bangun Gerobak Portable Pedagang Kaki Lima pada Bumdes Kampung Mawokauw Jaya," *J. Pakem AMATA*, vol. 3, no. 1, pp. 24–30, 2023.
- [175] Administrator, "KOC AK, Becak Kopi Hasil Rekayasa Tim TTG Universitas Widya Gama Malang, Menjadi Model Angkringan Kopi Kelana Tim TTG." p. 1, 2024, [Online]. Available: <https://jurnalnews.com>.
- [176] A. Derisman, Zikri, and M. R. Fauzi, "Rancang Bangun Kendaraan Listrik Roda Tiga Bertenaga Surya Sebagai Kendaraan Niaga," *Surya Tek.*, vol. 9, no. 2, pp. 481–486, 2022.

Teknologi Tepat Guna

Kajian Desain dan Inovasi



Tim Teknologi Tepat Guna (TTG) Universitas Widya Gama Malang, bekerjasama dengan Tim TTG Universitas PGRI Banyuwangi, telah berkolaborasi cukup lama, meski belum diikat dalam kesepakatan kerjasama resmi antar lembaga. Buku Teknologi

Tepat Guna ini merupakan buku pertama hasil kolaborasi tersebut, dan merupakan bagian dari luaran program hibah pengabdian kepada masyarakat tahun anggaran 2024.

TTG adalah teknologi terapan yang didesain untuk menjadi solusi praktis satu permasalahan tertentu dalam masyarakat, atau untuk sekelompok anggota masyarakat, UMKM, komunitas, ataupun suatu lingkungan hunian. TTG umumnya sederhana, berskala kecil, namun tetap dipandang sebagai satu mesin dalam arti berpengerak dan memiliki mekanisme transmisi gaya-gaya yang cukup canggih. TTG sering disandingkan dengan istilah mekanis dan otomatis. Hal ini membuat munculnya batasan-batasan perseptif tentang wujud TTG. Buku ini berupaya menunjukkan bahwa seluruh teknologi yang bersifat tepat guna adalah TTG, tidak harus bermesin, bahkan dalam skala mini sekalipun.

Salah satu bagian dalam buku ini membahas tentang Becak Kopi, yang merupakan tema hibah PKM DRTPM TA 2024, yang diketuai Dr. Gatot Soebiyakto, ST., MT. Becak Kopi didesain untuk menjadi angkringan kopi kelana, yaitu warung kopi skala pinggir jalan, tetapi bisa dengan mudah berpindah tempat mengikuti pergerakan keramaian konsumen. Wujudnya lebih mendekati food truck skala kecil, karena memiliki semua fasilitas satu angkringan, bukan sekedar alat angkut produk siap diujakan seperti pedagang keliling. Becak Kopi ini masih dalam skala prototipe siap dikembangkan menjadi food truck.

Penerbit K-Media
Bantul, Yogyakarta
penerbitkmedia
kmedia.cv@gmail.com
www.kmedia.co.id

