

PERANCANGAN ALAT BANTU PENYADAPAN NIRA POHON AREN

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Lovelia Yoshinta

NPM : 6131901035



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2023**

PERANCANGAN ALAT BANTU PENYADAPAN NIRA POHON AREN

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Lovelia Yoshinta

NPM : 6131901035



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2023**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Lovelia Yoshinta
NPM : 6131901035
Program Studi : Sarjana Teknik Industri
Judul Skripsi : PERANCANGAN ALAT BANTU PENYADAPAN NIRA
POHON AREN

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, Agustus 2023

**Ketua Program Studi Sarjana
Teknik Industri**

(Dr. Ceicalia Tesavrita, S.T., M.T.)

Pembimbing Pertama

(Dr. Ir. Sugih Sudharma Tjandra, S.T., M.Si)

Dosen Pembimbing Kedua

(Ir. Yani Herawati, S.T., M.T.)

**PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU
MELAKUKAN PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Lovelia Yoshinta

NPM : 6131901035

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:

PERANCANGAN ALAT BANTU PENYADAPAN NIRA POHON AREN

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 26 Juli 2023



Lovelvia Yoshinta

NPM : 6131901035

ABSTRAK

Sebagai salah satu sektor perkebunan terbesar, nira aren telah menjadi komoditas yang memiliki permintaan yang terus meningkat setiap tahunnya. Dengan peralatan yang sederhana dan seadanya, petani nira aren menghadapi berbagai masalah mulai dari proses penyadapan nira aren hingga risiko yang didapatkan saat melakukan penyadapan. Oleh karena itu, dilakukan proses perancangan produk yang bertujuan untuk membuat alat yang dapat membantu petani nira aren dalam melakukan pekerjaannya sehari-hari. Berdasarkan hasil observasi dan *focus group discussion*, didapatkan bahwa petani nira aren mengalami masalah pada proses menggoyang buah aren dan menurunkan lodong. Proses perancangan produk yang dimulai dari mengidentifikasi kebutuhan petani aren didapatkan bahwa petani membutuhkan alat yang awet, mudah digunakan, memberikan rasa aman, mudah dibawa dan dapat mengakomodasi berbagai ukuran batang pohon untuk proses menggoyangkan buah aren. Untuk proses menurunkan lodong, didapatkan kebutuhan berupa alat yang mudah dan nyaman digunakan, dapat digunakan pada berbagai ukuran lodong, awet, alat yang dapat menjaga kestabilan cairan nira di dalam lodong. Tahapan selanjutnya adalah *concept generation* dimana seluruh kombinasi atau alternatif pemecahan masalah kedua proses tersebut akan dinilai dan dipilih konsep terbaik. Total jumlah yang didapatkan pada tahap *concept generation* untuk proses menggoyangkan buah aren adalah 120 konsep, sedangkan untuk proses menurunkan lodong memiliki total konsep sebanyak 48 konsep. Setelah dilakukan proses *refinement* didapatkan total konsep untuk proses menggoyangkan buah aren sebanyak 115. Setelah dilakukan pengerucutan konsep yang dilakukan oleh petani nira aren didapatkan bahwa total konsep yang didapatkan untuk proses menggoyangkan buah aren adalah sebanyak 5 sedangkan untuk proses menurunkan lodong didapatkan sebanyak 4 konsep. Dari tahap tersebut didapatkan sebuah alat yang mampu membantu dan mengamankan petani saat menggoyangkan buah aren serta menurunkan lodong dengan menggunakan *ring*. Kemudian alat tersebut diuji oleh petani nira aren dan didapatkan masukan berupa pergantian tipe karabiner dan panjang tali yang digunakan saat prototipe. Dari hasil implementasi alat bantu juga didapatkan hasil *usability testing* untuk kedua alat bantu dengan nilai sebesar 95 untuk alat bantu proses menggoyangkan buah aren dan 77,5 untuk proses menurunkan lodong. Berdasarkan nilai tersebut, didapatkan bahwa kedua alat bantu tersebut telah berhasil memenuhi kebutuhan dari petani nira aren.

ABSTRACT

As one of the largest plantation sectors, aren sap has become a commodity that has a demand that continues to increase every year. With simple and improvised equipment, aren sap farmers face various problems ranging from the tapping of aren sap to the risks involved in tapping. Therefore, a product design process is carried out which aims to make tools that can help aren sap farmers in carrying out their daily work. Based on the results of observations and focus group discussions, it was found that aren sap farmers experienced problems in the process of shaking the aren fruit and lowering the lodong. The product design process that starts from identifying the needs of aren farmers shows that farmers need tools that are durable, easy to use, provide a sense of security, easy to carry and can accommodate various sizes of tree trunks for the process of shaking aren fruit. For the process of lowering the lodong, the need was found in the form of a tool that is easy and comfortable to use, can be used on various sizes of lodong, durable, a tool that can maintain the stability of the sap liquid in the lodong. The next stage is concept generation where all combinations or alternative solutions to the problems of the two processes. The best concept will be assessed and selected. The total number obtained at the concept generation stage for the process of shaking the aren fruit is 120 concepts, while for the process of unloading the lodong has a total of 48 concepts. After the refinement process, a total of 115 concepts were obtained for the process of shaking the aren fruit. After purging the concepts carried out by the aren sap farmers, it was found that the total concept obtained for the process of shaking the aren fruit was 5, while for the process of reducing the lodong, there were 4 concepts. From this stage, a tool was obtained that was able to help and secure farmers when shaking the aren fruit and lowering the lodong using a ring. Then the tool was tested by aren sap farmers and obtained input in the form of changing the type of carabiner and the length of the rope used during the prototype. From the results of the implementation of the tool, the results of usability testing were also obtained for the two tools with a value of 95 for the tool for shaking the aren fruit and 77.5 for the process for unloading lodong. Based on these values, it was found that the two tools have succeeded in meeting the needs of aren sap farmers.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karna atas berkat dan rahmat-Nya sehingga skripsi dengan judul “Perancangan Alat Bantu Penyadapan Nira Pohon Aren” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Laporan skripsi ini ditujukan sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan (UNPAR) Bandung. Tentunya pelaksanaan seluruh rangkaian penelitian dan penyusunan skripsi dari awal hingga akhir tidak terlepas dari berbagai rintangan yang harus dilalui oleh penulis. Namun seluruh rintangan tersebut berhasil diatasi dengan bantuan maupun dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis sangat bersyukur dan ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Sugih Sudharma Tjandra, S.T., M.Si beserta Ibu Ir. Yani Herawati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktunya bagi penulis untuk membantu dan memberikan masukan selama penyusunan skripsi dengan sabar.
2. Semua petani nira aren yang telah memberikan izin dan kesempatan bagi penulis untuk melakukan penelitian dimulai dari pengumpulan data hingga implementasi alat bantu,
3. Kedua orang tua tercinta yang selalu mendukung, memfasilitasi, dan tidak ada henti-hentinya mendoakan penulis. Tidak lupa juga saya mengucapkan terimakasih pada kakak perempuan saya bernama Gracelia Yoshanty atas hiburan dan dukungannya serta menemani penulis di keadaan senang maupun susah.
4. Bapak Dr. Ir. Sugih Sudharma Tjandra, S.T., M.Si selaku kepala Laboratorium Sistem Otomasi Manufaktur tahun ajaran 2022/2023 dan Kakak Fery Gunawan S.T., Chaterine Nathallia, S.T., Nadia Atalia S.T., Kakak Alfonsius Geraldi, S.T., Kakak Gerald Setiawan, S.T., Fiona Stella Pricilia, S.T., Zulfian Muhammad Furqon S.T., dan Apredo Laneva yang telah menemani, memberi dukungan, masukan serta kenangan indah selama proses pembuatan laporan skripsi ini dan semester ini.

5. Bapak Ir. Marihot Nainggolan, S.T, M.T., M.S. dan Bapak Ir. Hanky Fransiscus, S.T., M.T selaku dosen pengajar dari mata kuliah Mekanika Teknik tahun ajaran 2022/2023 yang telah memberi kepercayaan dan kesempatan untuk dapat bekerja. Penulis juga tidak lupa untuk mengucapkan terima kasih untuk Trixie Sukardi atas kerja sama, dukungan serta hiburannya dalam menjalankan soal mekanika teknik.
6. Grace Debora Gunarto, Anneke Herawaty Liemansyah, Claudia Ivana Soemardi S.T., Edwardo Adriel S.T., dan Evelyn Zevania S.T. yang telah memberikan warna bagi kehidupan penulis serta memberikan banyak dukungan kepada penulis khususnya selama masa perkuliahan.
7. Christella Josiana dan Sherlina Felicia Livianto yang telah memberikan warna dan telah menjadi pendukung di saat penulis mengalami kesulitan serta hadir di saat penulis berbahagia.
8. Laura Situmorang dan Nadya Amanda dari Kelompok PST C9 yang telah membantu, bekerja sama dan menghibur saat melakukan Praktikum Perancangan Sistem Terintegrasi.
9. Teman-teman angkatan 2019 khususnya kelas C untuk kebersamaan yang dilalui selama menjalani perkuliahan.
10. Teman-teman dekat penulis yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu karena selalu menyemangati dan mendengarkan cerita penulis selama penyusunan skripsi.
11. Pihak-pihak lainnya yang turut terlibat dan membantu penulis.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini tidak terlepas dari banyaknya kekurangan. Maka dari itu, seluruh kritik maupun saran yang membangun sangat diapresiasi oleh penulis agar dapat menjadi lebih baik di kemudian hari. Penulis juga ingin memohon maaf apabila terdapat kesalahan yang disengaja maupun tidak disengaja. Akhir kata, penulis mendapatkan banyak pelajaran berharga dan besar harapan penulis laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Bandung, Juli 2023

Lovelita Yoshinta

DAFTAR ISI

ABSTRAK	.....	i
ABSTRACT	.....	ii
KATA PENGANTAR	.....	iii
DAFTAR ISI	.....	v
DAFTAR TABEL	.....	ix
DAFTAR GAMBAR	.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	.....	xv
BAB I PENDAHULUAN		
I.1	Latar Belakang.....	I-1
I.2	Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	I-6
I.3	Pembatasan Masalah dan Asumsi Masalah.....	I-13
I.4	Tujuan Penelitian	I-13
I.5	Manfaat Penelitian	I-13
I.6	Metodologi Penelitian.....	I-13
I.7	Sistematika Penelitian.....	I-17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		
II.1	Pohon Aren.....	II-1
II.1.1	Produk Pohon Aren	II-3
II.1.2	Proses Penyiapan Aren Menggunakan Metode Tradisional.....	II-7
II.1.3	Karakteristik Nira Aren yang Dibutuhkan Agar Dapat Diolah.....	II-11
II.2	Perancangan Produk	II-12
II.2.1	<i>Product planning</i>	II-14
II.2.2	Mengidentifikasi Kebutuhan Pelanggan.....	II-16
II.2.3	Menentukan Spesifikasi Target Produk	II-17
II.2.4	Melakukan <i>Concept Generation</i>	II-20
II.2.5	Melakukan Pemilihan Konsep	II-23
II.2.6	<i>Testing and Refinement</i>	II-28
BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		

III.1	Perencanaan Produk	III-1
III.2	Mengidentifikasi Kebutuhan Petani Aren.....	III-3
III.3	Membuat Diagram Afinitas	III-7
II.4	Menentukan <i>Relative Importance</i>	III-11
III.5	Menentukan Spesifikasi Target	III-13
III.6	Melakukan Proses <i>Benchmarking</i>	III-16
III.6.1	<i>Benchmarking</i> Proses Menggoyangkan Buah Aren... III-16	
III.6.2	<i>Benchmarking</i> Proses Menurunkan Lodong	III-24
III.7	Membuat Diagram Dekomposisi	III-29
III.8	Membuat <i>Classification Tree</i>	III-32
III.9	Membuat <i>Combination Table</i>	III-35
III.10	Melakukan Pemilihan Konsep	III-39
III.10.1	Melakukan Pemilihan Konsep Proses Menggoyang Buah Aren	III-39
III.10.2	Melakukan <i>Pemilihan Konsep</i> Proses Menurunkan Lodong	III-46
III.11	Melakukan <i>Concept Testing</i>	III-53
III.11.1	Membuat Prototipe	III-54
III.11.2	Melakukan Implementasi Produk.....	III-58
III.11.3	Melakukan <i>Usability Testing</i>	III-60

BAB IV ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN

IV.1	Analisis Proses Perancangan Alat Bantu Penyadapan Nira Aren	IV-1
IV.1.1	Analisis Proses Perencanaan Perancangan.....	IV-1
IV.1.2	Analisis Proses Mengidentifikasi Kebutuhan Pegguna	IV-2
IV.1.3	Analisis Proses Menentukan Spesifikasi Target Akhir	IV-4
IV.1.4	Analisis Proses <i>Concept Generation</i>	IV-6
IV.1.5	Analisis Proses Pemilihan Konsep dan <i>Prototyping</i>	IV-7
IV.2	Usulan Perbaikan Produk.....	IV-8

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1	Kesimpulan	V-1
V.2	Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN
RIWAYAT HIDUP PENULIS

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Rekapitulasi Luas Area Perkebunan (Hektar) per Kecamatan Menurut Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian Dan Perikanan Kabupaten Tasikmalaya Tahun 2020.....	I-2
Tabel II. 1 Contoh Daftar Metriks	II-19
Tabel II. 2 Rekapitulasi Perbedaan Antara <i>Physical Prototype</i> dan <i>Analytical Prototype</i>	II-29
Tabel III. 1 <i>Mission Statement</i> Perancangan Alat Bantu Penyadapan Nira Aren	III-1
Tabel III. 2 <i>Customer Statement</i> dan <i>Interpreted Need</i> Proses Menggoyangkan Buah Aren.....	III-5
Tabel III. 3 <i>Customer Statement</i> dan <i>Interpreted need</i> Proses Menurunkan Lodong	III-6
Tabel III. 4 <i>Relative Importance</i> Proses Menggoyangkan Buah Aren.....	III-11
Tabel III. 5 <i>Relative Importance</i> Proses Menurunkan Lodong	III-12
Tabel III. 6 Metriks Spesifikasi Target Proses Menggoyangkan Buah Aren dan Unitnya	III-13
Tabel III. 7 Metriks Spesifikasi Target Proses Menurunkan Lodong dan Unitnya	III-15
Tabel III. 8 Rekapitulasi Hasil <i>Benchmarking</i> Alat Bantu Proses Menggoyangkan Buah Aren.....	III-21
Tabel III. 9 Rekapitulasi Spesifikasi Akhir Alat Bantu Proses Menggoyangkan Buah Aren.....	III-23
Tabel III. 10 Rekapitulasi <i>Benchmarking</i> Alat Bantu Proses Menurunkan Lodong	III-27
Tabel III. 11 Rekapitulasi Spesifikasi Target Akhir Alat Bantu Proses Menurunkan Lodong.....	III-29
Tabel III. 12 Rekapitulasi <i>Concept Screening</i> Proses Menggoyang Buah Aren.....	III-43

Tabel III. 13 Rekapitulasi Hasil Perhitungan <i>Concept Scoring</i> Proses Menggoyangkan Buah Aren.....	III-46
Tabel III. 14 Rekapitulasi Hasil <i>Concept Screening</i> Proses Menurunkan Lodong.....	III-49
Tabel III. 15 Rekapitulasi <i>Concept Scoring</i> Proses Menurunkan Lodong	III-53
Tabel III. 16 Penilaian <i>Usability Testing</i> Alat Bantu	III-61

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Lodong yang Digunakan Oleh Petani Nira Aren	I-5
Gambar I. 2 Proses Pemanjatan Pohon Aren Menggunakan Bambu Yang Dilubangi	I-7
Gambar I. 3 Golok yang Digunakan Oleh Petani Nira Ar en.....	I-8
Gambar I. 4 Alat Yang Digunakan Oleh Petani Nira Aren Tradisional	I-9
Gambar I. 5 Peralatan Penyadapan Nira Di Sri Lanka	I-11
Gambar I. 6 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	I-14
Gambar II. 1 Diagram Hasil Produksi Pohon Aren	II-3
Gambar II. 2 <i>Flowchart</i> Penyadapan Nira Aren.....	II-8
Gambar II. 3 Alat Pemukul Tandan Aren	II-9
Gambar II. 4 <i>Flowchart Generic Product Development Process</i>	II-13
Gambar II. 5 <i>Flowchart Product Planning</i>	II-15
Gambar II. 6 <i>Flowchart Concept Development</i>	II-16
Gambar II. 7 <i>Flowchart Concept generation</i>	II-21
Gambar II. 8 Skala Penilaian <i>Concept Scoring</i> Menurut Ulrich dan Eppinger.....	II-27
Gambar III. 1 Diagram Afinitas Proses Menggoyangkan Buah Aren	III-9
Gambar III. 2 Diagram Afinitas Proses Menurunkan Lodong	III-10
Gambar III. 3 Objek <i>Benchmarking</i> Alat Menggoyangkan Buah Aren	III-17
Gambar III. 4 Objek <i>Benchmarking Construction Set</i>	III-18
Gambar III. 5 Objek <i>Benchmarking All Round Set</i>	III-19
Gambar III. 6 Objek <i>Benchmarking Vertical Lifeline Set</i>	III-20
Gambar III. 7 Objek <i>Benchmarking Galv Powertec</i>	III-25
Gambar III. 8 Objek <i>Benchmarking Delta Hand Winch Type BHW 550kg</i>	III-26
Gambar III. 9 Diagram Dekomposisi Proses Menggoyangkan Buah Aren	III-30
Gambar III. 10 Diagram Dekomposisi Proses Menurunkan Lodong	III-31
Gambar III. 11 <i>Classification tree</i> Proses Menggoyangkan Buah Aren	III-33
Gambar III. 12 <i>Classification tree</i> Proses Menurunkan Lodong.....	III-34

Gambar III. 13 Contoh <i>Combination Table</i> dari Proses Menggoyangkan Buah Aren.....	III-36
Gambar III. 14 Contoh <i>Combination Table</i> dari Proses Menggoyangkan Buah Aren 2.....	III-37
Gambar III. 15 Contoh <i>Combination Table</i> dari Proses Menurunkan Lodong.....	III-38
Gambar III. 16 Konsep A dari Tahap Pemilihan Konsep Proses Menggoyangkan Buah Aren.....	III-40
Gambar III. 17 Konsep B dari Tahap Pemilihan Konsep Proses Menggoyangkan Buah Aren.....	III-40
Gambar III. 18 Konsep C dari Tahap Pemilihan Konsep Proses Menggoyangkan Buah Aren.....	III-41
Gambar III. 19 Konsep D dari Tahap Pemilihan Konsep Proses Menggoyangkan Buah Aren.....	III-41
Gambar III. 20 Konsep E dari Tahap Pemilihan Konsep Proses Menggoyangkan Buah Aren.....	III-42
Gambar III. 21 Konsep A dari Tahap Pemilihan Konsep Proses Menurunkan Lodong	III-47
Gambar III. 22 Konsep B dari Tahap Pemilihan Konsep Proses Menurunkan Lodong	III-48
Gambar III. 23 Konsep C dari Tahap Pemilihan Konsep Proses Menurunkan Lodong	III-48
Gambar III. 24 Konsep D dari Tahap Pemilihan Konsep Proses Menurunkan Lodong	III-49
Gambar III. 25 Prototipe <i>Anaylics</i> Alat Bantu Proses Menggoyangkan Buah Aren.....	III-54
Gambar III. 26 Prototipe Fisik Alat Bantu Proses Menggoyangkan Buah Aren.....	III-56
Gambar III. 27 Prototipe <i>Analytics</i> Alat Bantu Proses Menurunkan Lodong ...	III-56
Gambar III. 28 Prototipe Fisik Alat Bantu Proses Menurunkan Lodong	III-57
Gambar III. 29 Implementasi Alat Bantu Proses Menggoyangkan Buah Aren 1	III-58
Gambar III. 30 Implementasi Alat Bantu Proses Menggoyangkan Buah Aren 2	III-59

Gambar III. 31 Implementasi Alat Bantu Proses Menurunkan Lodong III-60

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A COMBINATION TABLE PROSES MENGGOYANG BUAH AREN

LAMPIRAN B COMBINATION TABLE PROSES MENURUNKAN LODONG

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini berisikan penjabaran mengenai latar belakang, identifikasi dan perumusan masalah, pembatasan dan asumsi masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian. Subbab latar belakang berisikan penjelasan masalah secara umum sedangkan subbab identifikasi masalah berisikan pemaparan masalah yang dirasakan oleh petani nira aren di Desa Kiarajungkung, Kabupaten Tasikmalaya. Metodologi penelitian berisikan ringkasan tahap penelitian yang dilakukan guna memecahkan permasalahan yang telah dikemukakan pada subbab identifikasi masalah. Sistematika penelitian berisikan simpulan isi setiap bab laporan penelitian ini.

I.1 Latar Belakang

Nira adalah cairan manis yang didapatkan dari pohon. Cairan tersebut dapat berasal pohon tebu, pohon kelapa, pohon maple dan pohon aren. Persentase gula yang berada pada nira pada umumnya berkisar pada 80%-90%. Nira dapat digunakan menjadi bahan baku pembuatan sirup maple, minuman segar, bahkan pemanis alami. Terdapat berbagai macam pemanis alami yang beredar di pasar. Namun, pemanis alami yang banyak digandrungi oleh masyarakat adalah gula aren. Gula aren adalah pemanis alami yang terbuat nira pohon aren yang telah dimasak dan diproses hingga memiliki wujud padat dan berwarna merah kecoklatan. Gula ini biasanya digunakan pada minuman serta makanan tradisional Asia seperti rujak buah atau lotek (makanan khas Jawa Barat).

Sebagai salah satu sektor perkebunan terbesar, pohon aren telah menjadi komoditas yang memiliki permintaan yang terus meningkat setiap tahunnya. Salah satu produk yang dapat dihasilkan oleh tanaman aren adalah nira aren. Gula aren yang dihasilkan dari nira aren merupakan salah satu produk pohon aren yang memiliki permintaan terbanyak. Permintaan yang dimiliki gula aren pada 2021 mencapai 20 kg per hari terutama di pertengahan tahun karena adanya beberapa hari raya seperti hari Lebaran dan hari Idul Fitri. Namun,

permintaan tersebut tidak seimbang dengan hasil penyadapan nira aren yang dilakukan setiap harinya.

Menurut Cahyadi (2018), Jawa Barat merupakan salah satu provinsi yang memiliki tanaman aren terbanyak di Indonesia. Namun, jumlah tanaman aren tersebut tidak sebanding dengan perkembangan serta manajemen produksi dari pohon aren. Salah satu kabupaten yang berada di Jawa Barat yaitu Kabupaten Tasikmalaya, dikenal sebagai penghasil gula aren terbanyak di Indonesia. Menurut Cahyadi (2018), pohon aren yang tumbuh di Kabupaten Tasikmalaya telah tersebar di 35 kecamatan. Selain itu, profesi petani nira aren telah menjadi mata pencaharian utama bagi penduduk setempat. Hal ini dibuktikan dengan jumlah produksi yang dihasilkan Kabupaten Tasikmalaya setiap harinya pada masa pandemi COVID-19. Dilansir dari Kristiadi (2020), Kabupaten Tasikmalaya setiap harinya dapat menghasilkan 1,5 ton kilogram gula aren pada masa pandemi. Banyaknya lapangan pekerjaan yang hilang akibat pandemi COVID-19, juga membuat jumlah petani nira aren yang berada di Kabupaten Tasikmalaya bertambah. Selain jumlah pekerja yang banyak, Kabupaten Tasikmalaya juga memiliki area kebun pohon aren yang cukup luas. Hal tersebut dibuktikan dengan rekapitulasi jumlah luas tanam aren yang dapat dilihat pada Tabel I.1.

Tabel I. 1 Rekapitulasi Luas Area Perkebunan (Hektar) per Kecamatan Menurut Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian Dan Perikanan Kabupaten Tasikmalaya Tahun 2020

NO	KECAMATAN	KELAPA (Ha)	KARET (Ha)	KOPI (Ha)	KAKAO (Ha)	AREN (Ha)	CENGKEH (Ha)
1	Cihideung	3,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Cipedes	2,80	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00
3	Tawang	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Indihiang	57,44	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00
5	Kawalu	115,50	0,00	6,00	1,75	4,25	0,40
6	Cibeureum	218,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Tamansari	521,70	2,30	14,60	42,70	21,70	3,00
8	Mangkubumi	50,80	0,00	0,00	0,75	0,50	0,10

(lanjut)

Tabel I. 1 Rekapitulasi Luas Area Perkebunan (Hektar) per Kecamatan Menurut Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian Dan Perikanan Kabupaten Tasikmalaya Tahun 2020

(lanjutan)

NO	KECAMATAN	KELAPA (Ha)	KARET (Ha)	KOPI (Ha)	KAKAO (Ha)	AREN (Ha)	CENGKEH (Ha)
9	Bungursari	92,00	0,00	0,00	0,00	1,60	0,00
10	Purbaratu	120,50	0,00	0,00	37,00	0,00	0,00
TOTAL		1.184,84	2,30	20,60	82,20	28,85	3,50

Tabel I.1 berisikan luas area tanah di Kabupaten Tasikmalaya yang digunakan untuk menanam beberapa komoditas perkebunan. Menurut Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian Dan Perikanan Kabupaten Tasikmalaya, pada 2020, Kabupaten Tasikmalaya telah menanam 5 jenis tanaman yang berbeda-beda. Dengan luas area sebesar 28,85 hektar, komoditas tanaman aren masuk ke dalam tiga komoditas perkebunan yang memiliki luas area terbesar. Perkebunan aren memiliki posisi setelah perkebunan kelapa dan perkebunan kakao sebagai luas area tanam terbesar di Kabupaten Tasikmalaya. Dilansir dari Kristiandi melalui Media Indonesia, Kampung Pasir Heulang, Garadaha, Lusian, Bojot, Batu Seram, Buni Hurip, Citeureup, dan Pesantren di Kabupaten Tasikmalaya dikenal sebagai daerah penghasil gula merah yang terbuat dari nira aren. Kedelapan kampung tersebut berada di Kecamatan Pagerageung. Luas area tanam pohon aren juga didukung dengan cocoknya tanaman tersebut dengan kondisi alam di Kabupaten Tasikmalaya. Menurut Thoriq.A., Kastaman,R. Sampurno,R.M. (2022), dengan kondisi lingkungan yang memiliki curah hujan sebesar 3.442 mm/tahun serta rata-rata ketinggian tanah 355.000 mm diatas permukaan laut, Kabupaten Tasikmalaya menjadi salah satu daerah di Indonesia yang ideal untuk dilakukan penanaman dan pertumbuhan pohon aren secara maksimal.

Berdasarkan Tabel I.1, diketahui bahwa luas tanaman aren di Kabupaten Tasikmalaya cukup luas. Oleh karena itu, jumlah pohon aren yang dapat dilakukan proses penyadapan juga banyak. Namun, hingga saat ini, kebanyakan petani nira aren di Kabupaten Tasikmalaya masih menggunakan metode tradisional dalam menghasilkan nira aren. Yang dimaksud dengan metode tradisional adalah metode yang masih menggunakan alat bantu

sederhana seperti tangga yang terbuat dari bambu serta pisau tradisional. Alat-alat tersebut digunakan dalam menyadap nira aren sehari-hari.

Secara garis besar, terdapat beberapa tahap yang harus dilakukan guna menghasilkan nira aren. Tahap pertama yang dilakukan adalah memukul tangkai pohon aren. Tangkai pohon aren yang dipukul bernama tandan. Proses pemukulan dilakukan untuk memperlancar menetesnya nira aren saat proses penyadapan berlangsung. Proses tersebut akan dilakukan hingga tangkai aren memar. Namun, bila tangkai aren belum memar, maka proses pemukulan tangkai aren akan terus berlanjut. Waktu yang dibutuhkan untuk proses pemukulan tangkai aren bervariasi. Hal tersebut bergantung pada kondisi pohon serta besarnya tenaga yang dikeluarkan oleh petani nira aren.

Sebelum dilakukan proses penyadapan, tandan pohon aren harus dibersihkan terlebih dahulu. Hal tersebut dilakukan agar nira aren yang menetes dari tandan bersih serta tidak mudah terfermentasi atau basi. Selain itu, dengan membersihkan tandan aren, nira aren yang didapatkan dapat bertahan lebih lama.

Setelah memastikan bahwa tandan pohon aren sudah bersih, tahap selanjutnya yang dilakukan adalah menyayat tandan pohon aren. Setiap dilakukan pergantian lodong, petani harus melakukan penyayatan. Hal tersebut bertujuan agar nira aren dapat terus keluar dari tandan pohon aren. Kedalaman setiap sayatan yang dibuat oleh petani nira aren berkisar 1-2 mm.

Tahap berikutnya yang dilakukan adalah menggantungkan lodong di tandan pohon aren. Hal tersebut dilakukan agar air nira aren yang menetes dari tandan dapat terkumpul di dalam lodong. Menurut KBBI, lodong adalah tabung besar yang terbuat dari bambu. Lodong memiliki bentuk menyerupai gelas dengan ukuran diameter yang bervariasi sesuai dengan ukuran bambu yang digunakan. Tinggi lodong memiliki kisaran 800 mm-1.600 mm. Lodong digunakan untuk menyimpan nira aren sebelum dimasak serta diolah menjadi gula merah. Bentuk lodong dapat dilihat pada Gambar I.1.



Gambar I. 1 Lodong yang Digunakan Oleh Petani Nira Aren

Berat yang dimiliki lodong bila telah terisi oleh nira aren dapat mencapai 25 kg. Lodong harus diambil dan diganti setiap hari. Apabila petani nira aren berhalangan untuk bekerja, maka petani atau rekan lainnya bertugas untuk membantu petani tersebut mengambil lodong. Hal tersebut dikarenakan sifat serta rasa nira aren yang mudah berubah menjadi asam jika dibiarkan terlalu lama atau terkena objek asing. Aktivitas memanen nira aren dilakukan secara berkala setiap hari. Terdapat dua kali pengambilan nira aren yang dilakukan pada pagi dan sore hari. Waktu pengambilan nira aren di pagi hari berada pada rentang waktu 05.00 WIB sampai 08.00 WIB sedangkan rentang waktu pengambilan lodong di sore hari berada di rentang 16.00 WIB dan 19.000 WIB.

Dengan peralatan yang sederhana dan seadanya, petani nira aren menghadapi berbagai masalah mulai dari proses penyadapan nira aren hingga risiko yang didapatkan saat melakukan penyadapan. Risiko yang dimiliki oleh petani nira aren beragam mulai dari sakit punggung akibat beban serta postur tubuh yang buruk hingga kematian. Selain risiko kerja, petani nira aren juga mengalami beberapa permasalahan dengan alat yang dimiliki saat ini. Peralatan yang digunakan saat ini belum dapat mengakomodasi kebutuhan yang dimiliki oleh petani nira aren. Kebutuhan tersebut terdiri dari jenis material yang digunakan hingga bentuk alat bantu yang digunakan oleh petani nira aren. Hingga saat ini, terdapat beberapa usulan alat bantu penyadapan nira. Namun, usulan alat bantu tersebut mengacu pada pohon kelapa yang memiliki beberapa karakteristik dan prosedur penyadapan yang berbeda dari pohon aren. Dengan

mempertimbangkan masalah-masalah seperti keamanan, dan kenyamanan petani nira aren, maka diperlukannya sebuah alat yang mampu mempermudah proses tersebut. Alat yang dirancang harus mampu mengakomodasi masalah keselamatan petani seraya menjaga kualitas nira yang dipanen agar dapat diolah menjadi produk jadi lainnya. Oleh karena itu, penelitian ini akan berfokus pada perancangan alat bantu penyadapan nira pohon aren.

I.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Desa Kiarajungkung merupakan salah satu desa yang menjadikan penyadapan nira aren sebagai mata pencaharian utama di Kabupaten Tasikmalaya. Dengan jumlah pohon aren tersebut, petani nira aren harus mampu memanen nira aren dengan aman. Dalam mengumpulkan data, telah dilakukan wawancara terhadap empat petani nira aren untuk mengetahui keadaan dan kegiatan yang sebenarnya terjadi di lapangan. Berdasarkan wawancara tersebut, diketahui bahwa dalam melakukan penyadapan nira aren, petani nira Desa Kiarajungkung masih menggunakan metode tradisional. Terdapat beberapa perbedaan dalam melakukan proses penyadapan nira aren metode tradisional.

Pada metode tradisional, petani nira di Desa Kiarajungkung menggunakan beberapa alat sederhana yang umumnya dapat dibuat secara manual. Salah satunya adalah alat pemukul yang terbuat dari kayu yang disebut dengan paninggur. Alat ini digunakan selama proses memukul tandan aren yang biasanya berlangsung selama beberapa hari hingga berminggu-minggu. Selain itu, terdapat kepercayaan bahwa perasaan yang dirasakan oleh petani nira aren akan berpengaruh pada rasa nira aren yang akan dikeluarkan. Oleh karena itu, proses pemukulan tandan aren akan berlangsung dengan hati-hati agar rasa nira aren yang keluar tetap manis.

Dalam proses memanjat pohon aren, petani nira aren Desa Kiarajungkung menggunakan sebuah alat bantu sederhana. Alat bantu tersebut disebut dengan istilah sigay. Sigay merupakan batang bambu yang telah dilubangi seukuran ibu jari sebagai alat untuk membantu petani nira aren dalam memanjat. Berdasarkan pemahaman tersebut, diketahui bahwa dalam melakukan proses memanjat, petani nira aren hanya mengandalkan ibu jari kaki untuk menopang beban tubuh serta peralatan lainnya. Setiap pohon aren memiliki satu buah sigay yang telah diikat dengan tali bambu. Sigay tersebut

terpasang secara permanen pada setiap pohon aren. Gambaran sigay yang digunakan di Desa Kiarajungkung serta lokasi penyadapan nira aren dapat dilihat pada Gambar I.2.



Gambar I. 2 Proses Pemanjatan Pohon Aren Menggunakan Bambu Yang Dilubangi

Dalam melakukan penyayatan tandan pohon aren, petani nira di Desa Kiarajungkung menggunakan pisau tradisional yang disebut dengan golok. Penyayatan dilakukan dengan menggunakan golok yang tajam agar dapat menyayat tandan sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Bentuk dari golok telah sesuai dengan karakteristik yang dimiliki oleh pohon aren. Untuk material pegangan yang dimiliki oleh golok, setiap petani memiliki preferensi masing-masing. Sedangkan bentuk pegangan yang dimiliki oleh golok dari setiap petani secara umum mirip yaitu memiliki ujung yang agak melengkung. Contoh golok yang digunakan oleh petani nira aren dapat dilihat pada Gambar I. 3.



Gambar I. 3 Golok yang Digunakan Oleh Petani Nira Aren

Selama menyayat maupun menggoyang buah aren, petani nira aren menggunakan tali yang berbahan dasar bambu sebagai alat pengaman. Tali tersebut telah diikat secara permanen pada setiap pohon sehingga petani hanya perlu masuk ke lubang yang telah disediakan sebelumnya. Tali bambu tersebut dapat bertahan hingga 6 minggu dan perlu dirangkap beberapa kali.

Dalam menyadap nira aren menggunakan metode tradisional, petani nira yang berada di Desa Kiarajungkung akan membawa lodong dengan cara mengaitkan lodong pada pinggul petani dengan menggunakan kawat atau tali. Petani harus mampu turun dari pohon aren seraya membawa lodong tersebut sambil menyimpan golok di dekat daerah pinggul. Gambaran peralatan serta keadaan petani nira aren Desa Kiarajungkung saat hendak memanjat pohon aren dapat dilihat pada Gambar I.4. Selain ditaruh pada pinggul, petani nira aren juga dapat menggunakan batang bambu yang diberi kawat untuk menurunkan lodong. Namun, proses penurunan lodong tersebut harus dilakukan dengan hati-hati agar lodong dan nira aren yang telah didapatkan tidak jatuh atau tumpah.



Gambar I. 4 Alat Yang Digunakan Oleh Petani Nira Aren Tradisional

Pada wawancara tersebut, ditemukan juga masalah berupa proses penyiapan nira aren di Desa Kiarajungkung. Salah satu risiko pekerjaan terbesar yang dimiliki oleh petani nira aren adalah *height hazards*. Pada tahun 2023, Desa Kiarajungkung memiliki 15 petani nira aren. Dalam kurun 2 tahun terakhir, petani nira aren Desa Kiarajungkung telah jatuh sebanyak 5 kali. Kecelakaan tersebut mengakibatkan petani nira aren terluka dan mengalami patah tulang. Selain patah tulang, pada tahun 2010 dan 2015, 2 petani nira aren Desa Kiarajungkung mengalami kecelakaan yang mengakibatkan petani tersebut meninggal dunia. Mayoritas petani nira aren terjatuh akibat putusya alat pengaman saat menggoyangkan buah aren.

Secara fisik, petani nira aren yang menggunakan metode tradisional hingga saat ini masih bergantung pada kekuatan fisik. Berdasarkan wawancara yang dilakukan, didapatkan bahwa rata-rata jumlah pohon aren yang perlu dipanen setiap petani dalam sebuah siklus adalah sebanyak 5 pohon. Jarak tempuh pohon aren tersebut dengan tempat tinggal petani berkisar 1 hingga 2 km. Petani nira aren harus mampu membawa lodong yang telah terisi oleh nira aren sampai ke rumah untuk selanjutnya diolah menjadi gula aren. Beban yang perlu dibawa oleh petani nira aren menjadi salah satu perhatian. Beban yang terlalu besar dapat berpengaruh pada kesehatan tubuh petani. Hal tersebut dapat terjadi apabila petani membawa beban yang besar secara berulang kali dan dilakukan dalam frekuensi yang tinggi. Pada wawancara tersebut petani nira

aren di Desa Kiarajungkung mengeluh mengenai kesehatan tubuh mereka. Selama proses penyadapan nira aren berlangsung, kebanyakan petani nira aren di Desa Kiarajungkung mengalami nyeri di daerah betis, pinggul, ibu jari kaki dan tangan akibat membawa lodong. Lebih lanjut, petani nira aren di Desa Kiarajungkung tidak berobat dan membiarkan nyeri tersebut.

Setelah dilakukannya evaluasi, petani nira aren mengalami beberapa masalah dengan peralatan yang digunakan saat ini. Peralatan yang digunakan seperti tali pengaman yang terbuat dari bambu sebenarnya dapat mengurangi probabilitas kecelakaan. Namun, dianggap kurang efektif karena harus dirangkap secara berkala. Hal tersebut dilakukan karena sifat tali bambu yang terbilang tidak tahan pada lingkungan yang lembab dan menipis seiring waktu. Selain itu, cara petani mengaplikasikan tali bamboo tersebut juga menjadi salah satu perhatian. Dalam menggunakan tali bamboo, petani hanya akan mengikat kedua ujung dari tali secara permanen. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, didapatkan bahwa terdapat kejadian dimana petani nira aren terjatuh akibat tali bambu terputus karena sudah tua.

Kesulitan yang dialami petani saat menurunkan lodong juga menjadi perhatian. Saat melakukan proses penyadapan nira aren, ukuran lodong yang digunakan akan disesuaikan dengan perkiraan jumlah volume nira yang didapatkan. Tidak jarang petani nira aren menggunakan lodong yang berukuran 1.600 mm sebagai wadah nira aren. Tinggi lodong yang dapat melebihi tinggi petani nira aren menjadi telah menjadi salah satu masalah dalam proses penggantian lodong. Ukuran lodong yang melebihi tinggi petani nira aren membuat petani kesulitan dalam menurunkan lodong tersebut. Lodong tersebut tidak dapat diletakkan pada pinggul petani karena panjang lodong yang melebihi panjang kaki petani. Oleh karena itu, petani harus menggunakan alat bantu. Alat bantu yang digunakan oleh petani nira aren saat ini terbuat dari bambu yang diberi kawat pada bagian dasarnya sebagai tempat mengaitkan lodong. Namun ukuran alat bantu tersebut hanya berkisar 3.000 mm sedangkan tinggi pohon aren dapat mencapai 25.000 mm. Hal tersebut membuat petani nira aren harus menambah atau menggabungkan alat bantu tersebut dengan alat bantu lainnya. Selain itu, perlu diperhatikan pula bahwa dalam melakukan penyadapan nira aren, petani nira aren akan pergi dan melakukan pekerjaannya sendiri tanpa

ditemani oleh petani lainnya. Sehingga probabilitas lodong yang berisi nira aren untuk jatuh dapat bertambah.

Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, dibutuhkan adanya produk yang dapat meminimalisir kegagalan dalam melakukan proses penyiadapan nira aren. Namun, hingga saat ini, alat bantu penyiadapan nira hanya tersedia bagi nira kelapa sedangkan alat bantu penyiadapan nira aren belum memiliki penelitian mengenai perancangan alat bantu penyiadapan nira aren yang dapat digunakan. Namun, terdapat beberapa inovasi alat bantu penyiadapan nira kelapa yang dapat digunakan sebagai *benchmarking* dari perancangan alat bantu nira aren. Salah satu inovasi yang dilakukan adalah diubahnya alat bantu panjat pohon menjadi pijakan yang lebih stabil. Inovasi ini dilakukan di Sri Lanka. Sigay diubah menjadi pijakan yang terbuat dari sabut kelapa dan tali yang diikat pada pohon seperti pada Gambar I.5. Inovasi ini bermula pada pengamatan dimana rata-rata petani nira di Sri Lanka dapat menaiki pohon sebanyak 100 kali yang berarti petani harus memanjat dan turun sebanyak 200 kali per harinya. Setelah menggunakan peralatan tradisional seperti sigay, pemerintah Sri Lanka menyadari bahwa peralatan tersebut berbahaya dan mengganti pijakan memanjat tersebut agar petani dapat lebih nyaman, aman dan lebih cepat untuk memanjat atau turun dari pohon.



Gambar I. 5 Peralatan Penyiadapan Nira Di Sri Lanka
(Sumber : <https://i.ytimg.com/vi/DLH7wkh40-c/maxresdefault.jpg>)

Namun terdapat beberapa kekurangan yang dimiliki dari inovasi yang dilakukan oleh pemerintah Sri Lanka. Petani nira masih dapat jatuh dari pohon dan menyebabkan *casualties* yang sama dengan menggunakan alat panjat yang terbuat dari bambu. Penempatan masing-masing pijakan harus dilakukan satu persatu sehingga petani akan kesulitan untuk memasang alat pijakan pertama kali. Selain itu, tidak ada jarak pasti antar pijakan sehingga petani harus mampu memperkirakan jarak antar pijakan terbaik agar petani dapat memanjat lebih mudah dan nyaman. Lebih lanjut, terdapat perbedaan antara pohon kelapa dengan pohon aren secara fisik. Dilansir dari Dinas Kehutanan dan Perkebunan Daerah Istimewa Yogyakarta, pohon kelapa memiliki pelepah yang bersih serta mudah dilepas sedangkan pohon aren memiliki pelepah yang ditutupi oleh ijuk. Pohon aren juga memiliki percabangan yang lebih banyak dan tersebar dibandingkan dengan pohon kelapa yang berkumpul di ujung pohon.

Selain inovasi yang dilakukan di Sri Lanka, terdapat beberapa alat bantu yang dirancang oleh mahasiswa Indonesia dengan mengacu pada penyadapan nira pohon kelapa. Namun, cara kerja rancangan alat bantu tersebut tidak terpublikasi. Oleh karena itu, alat bantu tersebut tidak dapat dijadikan acuan *benchmarking*.

Berdasarkan evaluasi dan *benchmarking*, dibutuhkan produk yang dapat memperbaiki dan membantu petani dalam melakukan proses penyadapan nira aren. Oleh karena itu, dilakukan proses perancangan produk yang bertujuan untuk membuat alat yang dapat membantu petani nira aren dalam melakukan pekerjaannya sehari-hari. Dengan mengikuti proses perancangan produk milik Ulrich dan Eppinger (2015), penelitian ini akan berfokus pada tujuan yaitu memecahkan masalah dan memenuhi kebutuhan petani nira aren. Metode tersebut digunakan karena proses perancangan yang telah terstruktur dan penelitian ini telah memiliki masalah yang sudah jelas. Selain itu, metode ini juga berguna untuk perancangan alat yang dapat menyelesaikan sebuah masalah dalam waktu jangka panjang. Berdasarkan penjelasan identifikasi masalah mengenai alat bantu penyadapan nira aren yang telah dijabarkan, berikut merupakan rumusan masalah pada penelitian ini.

1. Bagaimana rancangan alat bantu penyadap nira aren?
2. Bagaimana evaluasi alat bantu penyadap nira aren ?

I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Masalah

Terdapat beberapa pembatasan masalah dan asumsi masalah yang dibuat dalam penelitian ini agar penyelesaian masalah dapat berjalan secara lebih terfokus. Pembatasan masalah dibuat untuk mempermudah dilakukannya penelitian agar terfokus pada aspek tertentu saja. Berikut merupakan batasan yang digunakan selama melakukan penelitian ini.

1. Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah perancangan alat bantu penyadap nira aren akan dilakukan hingga tahap *high-fidelity prototype*.
2. Biaya tidak diperhitungkan dalam penelitian ini.

Setelah penjabaran mengenai pembatasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini, dilampirkan juga asumsi yang digunakan dalam penelitian ini. Asumsi yang digunakan pada penelitian ini adalah petani nira aren yang diteliti berada pada usia produktif (15-64 tahun) serta dapat direpresentasikan dengan ukuran tubuh yang berada di antropometriindonesia.org.

I.4 Tujuan Penelitian

Setelah dibuat rumusan masalah yang menjadi fokus dari penelitian serta menetapkan batasan dan asumsi, dilakukan penetapan tujuan yang hendak dicapai. Hal ini bertujuan untuk memberikan acuan yang jelas bagi penelitian dalam menyelesaikan permasalahan. Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Merancang alat bantu penyadap nira aren.
2. Mengevaluasi usulan alat bantu penyadap nira aren

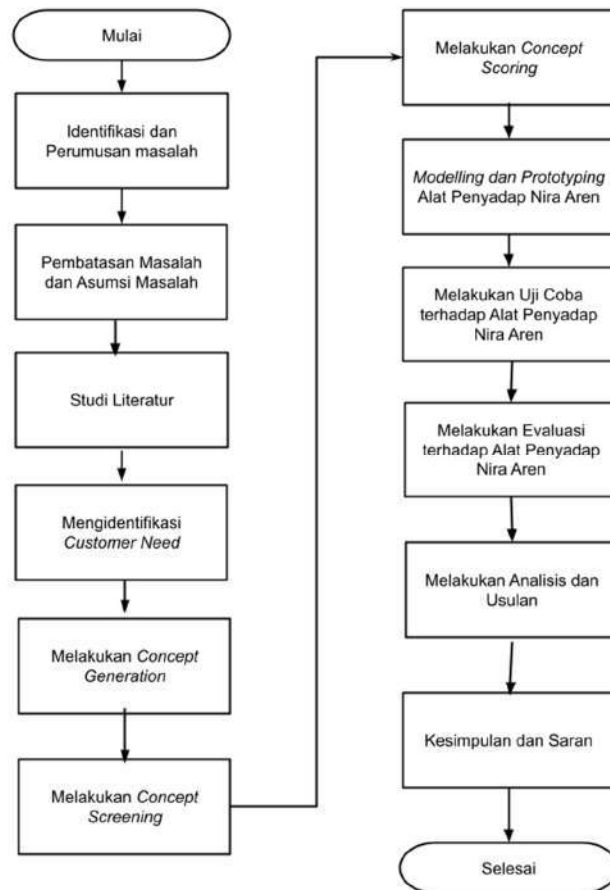
I.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diharapkan dapat memberikan manfaat. Manfaat yang didapatkan melalui penelitian ini adalah munculnya produk yang dapat membantu proses memanen nira aren agar lebih mudah dan aman.

I.6 Metodologi Penelitian

Subbab ini menjelaskan mengenai tahap-tahap yang direncanakan guna mencapai tujuan penelitian. Metodologi penelitian dijabarkan dalam bentuk narasi

dan disajikan juga secara visual menggunakan *flowchart* sehingga lebih mudah dipahami. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut dari masing-masing tahapan. *Flowchart* metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar I.6.



Gambar I. 6 *Flowchart* Metodologi Penelitian

1. Identifikasi Masalah dan Perumusan Masalah

Identifikasi masalah dan perumusan masalah dilakukan guna memperjelas permasalahan yang akan diteliti lebih lanjut. Langkah ini dilakukan dengan melakukan wawancara serta mengamati fenomena yang terjadi pada proses penyadapan nira aren. Tahapan ini juga memfokuskan permasalahan-permasalahan yang ada menjadi permasalahan tunggal yang akan diteliti. Selain itu, identifikasi masalah berguna untuk lebih memahami masalah yang terpilih agar dapat mengetahui teori atau metode pada penelitian ini. Berdasarkan

pengamatan, ditemukan bahwa adanya masalah pada keselamatan pekerja petani nira aren dalam proses menyadap pohon aren menggunakan metode tradisional. Masalah tersebut akan menjadi tolak ukur pada hasil perancangan alat bantu penyadap nira aren.

2. Pembatasan Masalah dan Asumsi Masalah

Pembatasan masalah dilakukan untuk membatasi serta mempersempit ruang lingkup masalah guna menghasilkan penelitian yang lebih fokus dalam proses perancangan alat bantu penyadapan nira aren. Asumsi masalah juga dibuat sebagai acuan dalam melakukan penelitian dan menyederhanakan masalah yang ada.

3. Studi Literatur

Studi literatur adalah tahapan yang dilakukan untuk mencari dan mengumpulkan informasi maupun teori yang mendukung proses penelitian ini. Langkah ini dilakukan dengan tujuan agar peneliti dan pembaca dapat mengerti dan memahami dasar teori yang digunakan terhadap permasalahan yang dijabarkan sebelumnya pada identifikasi dan perumusan masalah. Studi literatur pada penelitian ini berisikan teori mengenai pohon aren, dan teori perancangan produk.

4. Mengidentifikasi *Customer Needs*

Pada tahapan ini akan dilakukan wawancara kepada sumber untuk mengetahui kebutuhan serta masalah-masalah yang dihadapi *user* dalam melakukan penyadapan nira aren. Dari wawancara tersebut, akan dibuat *need statements* yang nantinya akan diolah dan menjadi acuan selama perancangan produk.

5. Melakukan *Concept Generation*

Tahap *concept generation* yang dilakukan memiliki beberapa langkah yang dimulai dari perancangan alat bantu penyadapan nira aren melalui sketsa kasar hingga melihat masalah-masalah yang setiap sketsa yang telah digambarkan. Sketsa alat bantu penyadapan nira aren akan diteliti berdasarkan kemungkinan yang dapat terjadi dari pihak eksternal maupun internal. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi serta mencari solusi yang tepat dalam mengatasi masalah masalah yang mungkin akan terjadi di masa depan bila menggunakan sketsa atau ide tertentu.

6. Melakukan *Concept screening*

Tahapan ini berguna untuk mempersempit pilihan konsep alat bantu penyadapan nira aren yang telah dihasilkan pada tahapan sebelumnya. Dengan melakukan penilaian terhadap setiap konsep, didapatkan beberapa konsep alat bantu penyadapan nira aren yang dapat diperbaiki dengan mengadopsi kelebihan dari konsep lainnya atau menggabungkan beberapa konsep menjadi sebuah konsep lainnya.

7. Melakukan *Concept Scoring*

Tahapan ini dilakukan dengan cara menilai seluruh konsep alat bantu penyadapan nira aren yang telah diolah sebelumnya. Pemberian nilai dilakukan dengan cara membandingkan konsep tersebut dengan acuan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Dengan melakukan *concept scoring*, di beberapa ide mengenai alat bantu penyadapan nira aren yang sudah ada, dapat dipersempit untuk dianalisis serta dinilai pada tahapan selanjutnya. Pada tahapan ini didapatkan konsep atau ide final alat bantu penyadapan nira aren.

8. *Modelling* dan *Prototyping* Alat Bantu Penyadap Nira Aren

Pada tahapan ini akan dilakukan proses *modeling* dalam bentuk tiga dimensi dengan menggunakan bantuan Solidworks. Selain memodelkan konsep alat bantu penyadapan nira aren terpilih, pada tahap ini akan dilakukan pembuatan *prototype* dari konsep yang telah terpilih sebelumnya. Prototipe alat bantu penyadapan nira aren yang dibuat berjenis *high-fidelity* sehingga dapat digunakan pada tahap selanjutnya.

9. Melakukan Uji Coba Terhadap Alat Bantu Penyadap Nira Aren

Tahapan selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan implementasi dari alat bantu penyadap nira aren yang sebelumnya telah dirancang. Implementasi ini dilakukan untuk melihat respon petani nira aren terhadap rancangan alat bantu. Dengan menggunakan *usability testing*, dapat diketahui perbandingan proses penyadapan nira aren menggunakan metode tradisional dengan hasil rancangan yang telah dibuat. Perbandingan tersebut dilakukan berdasarkan fungsi, tingkat keamanan dari masing-masing metode.

10. Melakukan Evaluasi Terhadap Alat Bantu Penyadap Nira Aren

Setelah melakukan uji coba, langkah selanjutnya yang dilakukan adalah mengevaluasi hasil dari implementasi yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Evaluasi ini dapat berbentuk saran untuk pengembangan produk penyadap nira aren yang telah dibuat.

11. Melakukan Analisis dan Usulan

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya, maka langkah selanjutnya adalah menganalisis hasil dan juga proses pengolahan data tersebut. Setelah menganalisis, pada pengolahan ini akan dijabarkan mengenai usulan perbaikan berdasarkan hasil analisis yang telah dikemukakan sebelumnya. Usulan tersebut berbeda dengan hasil evaluasi atau implementasi dari alat bantu penyadap nira aren.

12. Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir yang dilaksanakan adalah merangkum seluruh proses yang telah dilakukan sebelumnya. Penyimpulan yang dilakukan merupakan rekapitulasi hasil penelitian mengenai perancangan alat bantu penyadapan nira aren yang telah didapatkan. Kesimpulan berisikan jawaban dari tujuan penelitian. Sedangkan saran berisikan beberapa masukan yang dibuat oleh peneliti bagi pembaca bila hendak melakukan penelitian yang mirip atau serupa.

I.7 Sistematika Penelitian

Pada subbab ini, dijabarkan mengenai tahap yang dilakukan untuk menyusun laporan penelitian terkait perancangan alat bantu penyadap nira aren. Laporan penelitian ini terbagi atas lima bab, yaitu pendahuluan, tinjauan pustaka, pengumpulan dan pengolahan data, analisis dan usulan perbaikan, serta kesimpulan dan saran. Berikut merupakan penjelasan mengenai hal-hal yang dibahas pada masing-masing bab.

BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama berisikan pendahuluan penelitian ini. Bab ini terdiri atas tujuh subbab, yaitu latar belakang, identifikasi dan rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan dan asumsi, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan. Latar belakang dari penelitian menjabarkan deskripsi serta masalah secara umum yang dialami oleh petani nira aren yang masih menggunakan metode tradisional. Identifikasi masalah berisikan penjabaran

deskripsi masalah yang dialami oleh petani nira aren di Desa Kiarajungkung, Kabupaten Tasikmalaya. Tujuan penelitian berisikan beberapa hal yang hendak dicapai melalui penelitian ini. Metodologi penelitian berisikan tahapan penelitian yang dilakukan guna menjawab rumusan masalah.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua merupakan penjabaran pengertian dan teori-teori yang digunakan dalam melakukan penelitian terkait perancangan alat bantu nira aren guna mendukung pemecahan masalah yang diteliti. Tinjauan pustaka penelitian ini terdiri dari penjelasan mengenai pohon aren, dan perancangan produk. Tinjauan pustaka tentang pohon aren terdiri dari penjabaran mengenai morfologi pohon aren, produk yang dihasilkan, proses penyadapan nira pohon aren menggunakan metode tradisional dan karakteristik nira aren.

BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab tiga berisikan penjabaran mengenai pengumpulan dan pengolahan data. Pengolahan data berupa tahapan perancangan alat bantu nira aren akan dijelaskan pada bab ini. Proses pengolahan data bab ini akan mengacu pada teori atau metode yang telah dipaparkan pada bab tinjauan pustaka. Selain itu, penjelasan mengenai hasil implementasi yang dilakukan di Desa Kiarajungkung, Kabupaten Tasikmalaya juga akan dipaparkan pada bab ini.

BAB IV ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN

Bab empat merupakan hasil analisis dari tahap perancangan alat bantu penyadapan nira aren yang telah dilakukan. Dengan menganalisis proses perancangan produk yang telah dilakukan, dapat diketahui beberapa aspek yang harus diperbaiki serta membuat beberapa usulan perbaikan yang *feasible* untuk dilakukan. Analisis yang dibuat, akan mengacu pada metode serta tahapan perancangan produk menurut Ulrich dan Eppinger (2015) telah dipaparkan pada bab tinjauan pustaka.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab lima merupakan penjabaran mengenai kesimpulan dan saran berdasarkan hasil analisis serta pengolahan data. Kesimpulan merupakan jawaban dari rumusan masalah yang dijabarkan pada bab pertama. Subab saran berisikan rekomendasi yang ditujukan kepada pembaca yang hendak melakukan penelitian serupa agar penelitian selanjutnya dapat berjalan dengan lebih baik