

BAB 1

PENGENALAN

1.1 PENDAHULUAN

Pam penyembur amat dikenali oleh semua orang pada masa kini. Pam penyembur racun atau *knapsack sprayer* merupakan satu alatan pertanian yang digunakan secara meluas dalam sektor pertanian (Anim Agro Technology, 2010). Ianya merupakan alat yang digunakan untuk menyembur larutan daripada dalam tangka kepada sasaran biasanya rumpai, daun, batang, buah, tanah dan sebagainya melalui muncung atau nozel yang bertekanan tinggi. Pam penyembur ini biasanya digunakan oleh tukang kebun dan industri pertanian untuk menyebarkan racun perosak, racun herba, atau untuk menyiram tanaman mereka di ladang dan kebun.

1.2 LATAR BELAKANG KAJIAN

Biasanya, petani atau pekebun atau tukang kebun akan melakukan proses penyemburan air setiap hari sementara proses penyemburan racun perosak dan racun herba sekurang-kurangnya sekali seminggu. Mereka berbuat begitu untuk memastikan bahawa tiada semak-samun yang tumbuh dan mencegah kebun daripada serangga, ulat dan perosak lain. Lazimnya petani-petani kecil menggunakan penyembur racun mekanikal sebagai pilihan utama kerana ianya lebih murah, mudah diselenggara, ringan dan kecekapan yang tinggi serta menggunakan sistem kerja yang sangat mudah. Mereka akan menggunakan penyembur *knapsack manual* 18 liter untuk menyebarkan kebun mereka. Ini memerlukan masa yang lama untuk menyiapkan penyemburan kebun mereka. Penyembur racun berenjin pula kebiasaannya digunakan di kebun yang luas kerana lebih cepat, menjimatkan kos mengupah buruh dan boleh menyembur tempat yang tinggi tetapi harganya mahal dan kos penyelenggaraan yang tinggi.

Kaedah menggunakan penyembur racun pula mestilah betul agar tiada bebanan fizikal yang ditanggung oleh petani. Pengguna perlu sentiasa berdiri tegak dan seimbang terutama ketika tong berisi penuh. Pemakaian juga harus lengkap untuk menjaga keselamatan dan kesihatan. Di samping masa yang lama untuk menyelesaikan tugas menyembur ini mengakibatkan mereka keletihan dan kelenguhan.

Smart Spray pada dasarnya direka untuk menyemburkan racun perosak, racun herba dan air di kebun sayur. Produk ini dipilih adalah untuk menambah baik fungsi penyembur racun mekanikal kepada penyembur racun beroda di mana tayarnya adalah *PU tyre (Non-Pneumatic Tyre)* bersaiz (13"x 3") dan yang hanya perlu menekan butang suis bagi memulakan sistem penyemburan. Produk ini dihasilkan untuk pengguna yang kurang mampu untuk membeli penyembur racun berenjin yang harganya mencecah ribuan ringgit. Harganya lebih murah dan lebih berpatutan serta lebih mesra alam kerana tidak menggunakan enjin yang menggunakan minyak dan mengeluarkan asap.

Smart Spray hanya menggunakan bateri untuk menggerakkan *water pump (mini diaphragm pump)*. Setiap bateri mampu bertahan 4 hingga 7 jam bergantung penggunaannya. Bateri perlu dicas dalam lingkungan empat jam sahaja. Bateri perlu dicas dalam lingkungan empat jam sahaja. Bateri atau komponen yang lain ade dijual secara berasingan dan mudah untuk diperolehi. Selain itu, *Smart Spray* juga mudah digerakkan dengan adanya satu roda di hadapan dan saiznya yang kecil dapat melalui batas2 tanaman untuk mempermudah petani atau pekebun kecil menggunakannya.

1.3 PENYATAAN MASALAH

- i. Bebanan fizikal yang perlu ditanggung oleh orang yang menggunakannya semasa proses menyembur.
- ii. Semburan tidak sekata dan tidak berkabus serta meleleh dari nozzle hingga terkena tangan atau sebahagiannya di anggota badan.
- iii. Mesin racun yang dipacu dengan kuasa enjin sangat mahal dengan orang yang masih baru dalam bidang petanian dan perindustrian.
- iv. Proses penyiraman untuk tanaman kebun yang mempunyai keluasan yang agak besar menjadi masalah utama kerana memerlukan tenaga dan mengambil masa yang agak lama.

- v. Penyembur (*sprayer*) yang digunakan biasanya arah semburan nozzle hanya satu sahaja dan menjadi masalah bagi penyempuran tanaman yang berada di kiri dan kanan pengguna.

1.4 OBJEKTIF KAJIAN

- i. Mereka bentuk alat penyemburan beroda untuk kegunaan pekebun kecil.
- ii. Menghasilkan sistem penyembur racun yang berpatutan dengan mudah, senang dan cepat.
- iii. Menganalisis kecekapan semburan yang terhasil dari muncung (*nozzle*).

1.5 SKOP KAJIAN

- i. Produk sesuai digunakan di kawasan kebun berskala kecil.
- ii. Menggunakan wayar paip jenis *Irrigation Water Tubing Pipe Hose PolymerPoly* (1.5 cm lebar) supaya dapat menahan tekanan air dari kuasa pam penyembur yang bertekanan sehingga (0.48 Mpa) atau 70 Psi.
- iii. Menggunakan hos getah jenis *PVC Clear hose* yang lebarnya berdiameter 1 cm serta panjangnya 30.5 cm yang digunakan untuk disambung ke muncung (*nozzle*).
- iv. Mempunyai satu tayar kereta sorong dihadapan untuk membawa dengan mudah, senang dan selamat.
- v. Boleh membawa beban sehingga 60-70 kg dengan sokongan satu tayar *PU Tyre (No air)* menggunakan prinsip momen.

1.6 KEPENTINGAN KAJIAN

- i. Memudahkan kerja penyemburan di kebun.
- ii. Menjimatkan tenaga pengguna semasa melakukan penyemburan di kebun.
- iii. Mengelak daripada berlakunya kecederaan semasa melakukan kerja penyemburan di kebun.
- iv. Menjimatkan masa bagi pengguna untuk menyelesaikan keseluruhan penyemburannya di satu kawasan.

1.7 RUMUSAN

Kesimpulannya, pengkaji dapat belajar cara yang sesuai untuk membuat sesuatu kajian dengan menggunakan topik-topik di atas. Selain daripada itu, dapat mengenal pasti masalah yang sedang dihadapi oleh pengguna dalam melakukan kerja penyemburan di kebun dengan melakukan kajian seperti di atas. Yang utama adalah projek ini adalah untuk mencapai objektif dengan skop kajian yang telah dinyatakan.

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1 PENDAHULUAN

Kajian literatur ini dijalankan untuk tujuan mengumpul maklumat dan mengkaji selidik bahan-bahan mengenai *Smart Spray* ini. Menurut Amani Dahaman (2011), tinjauan literatur merupakan ulasan maklumat yang diperolehi daripada jurnal, buku, prosiding dan penyelidikan-penyelidikan lepas (tesis) untuk sesuatu penyelidikan terbaru. Ianya merupakan pengumpulan maklumat penyelidik tentang permasalahan yang sedang dikaji untuk mengenalpasti apakah yang telah dipelajari oleh orang lain mengenai permasalahan yang serupa dengan permasalahan yang dikaji. Tinjauan literatur amat penting kerana ia dapat memberikan idea dan hala tuju mengenai penyelidikan yang akan dilakukan.

Menurut D.N. & Beile, P. (2005) pula, objektif tinjauan literatur adalah membezakan apa yang telah dikaji daripada apa yang perlu dikaji, menemui pembolehubah yang relevan dengan tajuk penyelidikan yang baru dan menggabungkan bahagian-bahagian penulisan pelbagai bahan rujukan yang berasingan dan mendapat perspektif baru dalam topik yang sama. Selain itu juga dapat memahami struktur latar belakang subjek penyelidikan yang dijalankan menunjukkan hubungan antara idea dan amalan berkaitan penyelidikan yang hendak dijalankan.

2.2 KAJIAN TERDAHULU

Perkara yang diambil kira untuk melakukan kajian literatur adalah idea dan konsep serta pemerhatian dan analisa.

2.2.1 SEJARAH AWAL

Penyembur ialah alat yang digunakan untuk menyembur cecair dalam pertanian. Pam penyembur ialah satu alat yang menggunakan muncung sembur untuk kegunaan menyembur seperti racun rumpai, racun perosak dan pembajaan daun kepada tanaman pertanian. Penyembur mempunyai pelbagai bentuk daripada buatan manusia mudah alih (selalunya beg sandang dengan alat penyembur) sehinggalah semburan auto seperti traktor dengan kadar semburan 60 -151 kaki jauhnya.



Rajah 2.1: Pam Penyembur Dengan Kaedah Sandang Belakang

Tali Pengendong merupakan 2 unit sejenis nylon berukuran 4-5 cm lebar yang diikat di bahagian atas dan bawah tong penyembur untuk digalas di belakang pengguna. Biasanya kedua-dua unit tali ini mempunyai penyangkut di bahagian bawah untuk memudahkan memasang dan membuka sebelum dan selepas meracun. Bagi pam kecil (bentuk bulat dan pam di atas) hanya satu tali pengendong digunakan dan tong tersebut disandang sahaja.

2.2.2 KAJIAN KOMPONEN YANG AKAN DIGUNAKAN

a. Penyembur Ransel Plastik

Penyembur ransel 16 liter adalah peralatan konvensional dan paling popular yang digunakan di seluruh dunia. Ianya sesuai untuk menyemburkan racun serangga, racun perosak, racun kulat, racun rumpai dll di kawasan ladang untuk melindungi tanaman

daripada serangan perosak. Penyembur ini mempunyai banyak aplikasi dan banyak digunakan dalam bidang pertanian, hortikultur, serikultur, perladangan, perhutanan, kebun.



Rajah 2.2: Penyembur Ransel Plastik

b. Trolly Power Sprayer Pump

Ia adalah penyembur yang berat dan berkesan dan memerlukan enjin untuk mengendalikan penyembur tenaga. Ia terdiri daripada pam *triplex* dengan ombok keluli tahan karat dengan pelinciran mandian minyak. Beratnya dapat mencapai 113 kg hingga 158 kg (250 - 350 paun) dan dapat memberikan penyelesaian hingga 15 m. Tekanan perlu menggunakan selang panjang untuk melakukan penyemburan dan kos untuk penyembur ini sangat mahal.



Rajah 2.3: Trolly Power Sprayer Pump

c. Penyembur Ransel Bateri

Pam penyembur berkuasa bateri telah berada di pasaran selama beberapa tahun, tetapi baru-baru ini mereka melihat penyebaran yang lebih luas. Sebabnya mudah ialah penambahbaikan teknologi memungkinkan untuk prestasi yang lebih baik, berkat penggunaan pek bateri yang menggunakan teknologi lithium-ion. Kelebihan penyembur jenis ini sama sekali tidak menggunakan tenaga untuk mengendalikan pam air di dalam tong seperti penyembur ransel plastik (bergantung pada model juga hingga 5 bar). Bateri menjamin banyak autonomi dan masih boleh dicas semula dalam masa yang singkat. Cara untuk menyembur bendalir dalam tong ransel bateri ialah perlu menekan suis button sahaja dan menghalakan *stick nozzle*/muncung ke arah pokok/tanaman atau tempat yang ingin disembur.



Rajah 2.4: Penyembur Ransel Bateri

d. Hos Getah *Transparent* (PVC Clear Hose)

Hos getah *transparent* adalah produk industri moden. Ia sentiasa diperbaiki dan memperoleh ciri-ciri teknikal yang membolehkan kita memperluaskan skop penggunaan. Pemodenan itu sebagai penguat, dibenarkan untuk mencapai kekuatan yang lebih hebat dari produk. Lengan yang dijelaskan ini jenis *PVC Clear hose* adalah tiub getah yang mempunyai kualiti kelenturan. Hos getah ini lembut, fleksibel, tidak

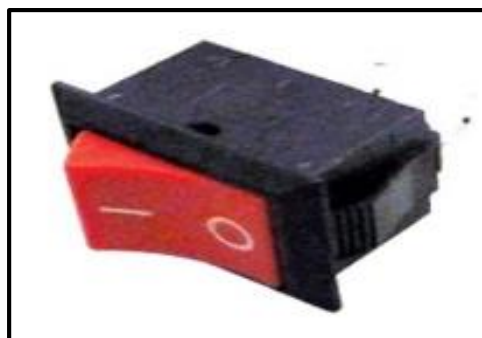
toksik, berasa baik dan mesra alam. Warna yang berbeza, ketebalan yang berlainan, panjang potongan yang berlainan, boleh dihasilkan mengikut keperluan pelanggan. Hos getah ini adalah produk yang boleh memenuhi pelbagai aplikasi farmaseutikal dan bioproses yang berbeza.



Rajah 2.5: Hos Getah *Transparent*

e. Suis

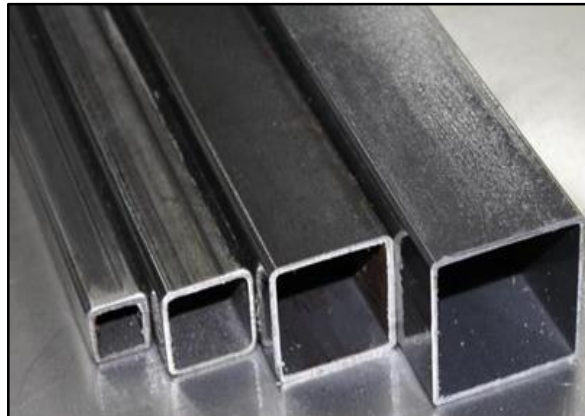
Suis merupakan sejenis alat yang boleh memutuskan litar elektrik, menghentikan aliran arus elektrik ataupun mengalihkan arah aliran dari satu pengalir ke pengalir yang lain. Jenis suis yang paling lazim ialah jenis kendalian elektromekanikal dengan satu atau lebih set sesentuh elektrik. Setiap set sesentuh boleh jadi salah satu daripada dua keadaan sama ada 'tertutup' yang bermaksud kedua-dua sesentuh adalah bersentuhan dan membenarkan aliran elektrik, ataupun 'terbuka' yang bermaksud sesentuh adalah berasingan dan tidak mengalirkan arus elektrik.



Rajah 2.6: Suis

f. *Hollow Mild Steel Square (1 x 1)*

Digunakan untuk membuat bahagian badan(frame). Bahan ini dipilih kerana lebih tahan terhadap kakisan. Mencipta produk dari keluli ringan pada dasarnya dibentuk hampir dengan akhir reka bentuk produk. Bahan ini tahan lama dan sesuai digunakan untuk mengimpal kerana tahan haba, keras dan ringan.



Rajah 2.7: *Hollow Mild Steel Square (1 x 1)*

g. **Tayar Kereta Sorong**

Menggunakan tayar mati untuk membuat produk ini. Tayar ini bersaiz 13'' x 3''. Tayar ini sesuai digunakan di kawasan tanaman dan lading dan tahan lama.



Rajah 2.8: **Tayar Kereta Sorong**

h. Tong Pengisi Bendalir

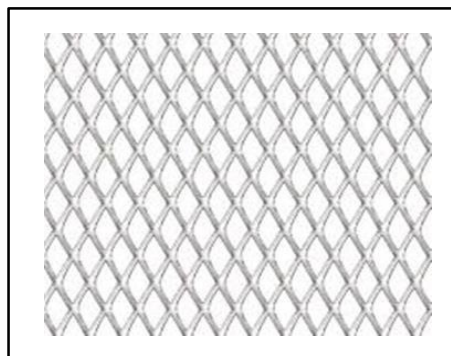
Digunakan untuk membuat tangki produk. Polimer biasanya berketumpatan rendah, sedangkan ciri mekaniknya umumnya tidak sama dengan bahan logam dan seramik dan ia tidak sekuat atau sekuat jenis bahan lain. Tong ini tahan lama dari hakisan. Ketebalan tong ini sesuai digunakan untuk meletakkan *water pump*. Tong ini ringan kerana dibuat daripada plastik dan bersaiz panjang 40 cm, lebar 18 cm dan tinggi 49 cm.



Rajah 2.9: Tong Pengisi Bendalir

i. Jaring Besi

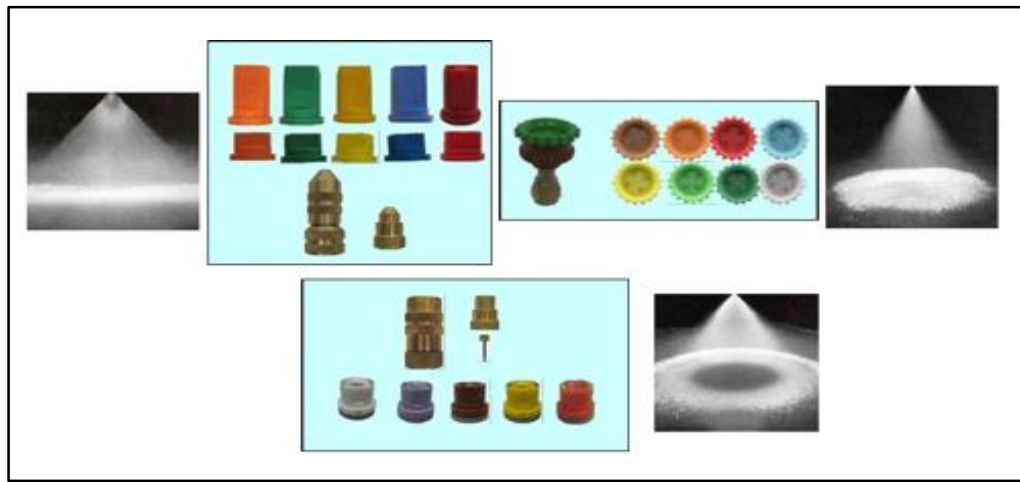
Jaring besi (*wire mesh*) yang digunakan bertujuan untuk menapis pasir yang halus. Ia juga digunakan bagi tujuan meletakkan meletakkan tangki air. Saiz yang bersesuaian adalah 0.45 m x 0.45 m.



Rajah 2.10: Jaring Besi (*Wire Mesh*)

j. Muncung Penyembur (Nozzle)

Muncung penyembur (Nozzle) mempunyai pelbagai jenis. Semburan *nozzle* biasanya berbentuk semburan kon. Untuk pekebun kebiasaannya menggunakan saiz kon semburan yang agak luas kerana kawasan kebus yang luas. Pemilihan muncung penyembur adalah untuk menentukan bentuk-bentuk semburan, mengawal saiz titisan dan mengawal kadar aliran / Flow rate (L/min).



Sumber : <https://www.scribd.com/doc/239389937/10>

Rajah 2.11: Jenis-Jenis Muncung Penyembur (Nozzle)

2.3 RUMUSAN

Kesimpulan daripada hasil kajian literatur ini ialah keseluruhan hasil literatur akan menghasilkan konsep rangka kerja yang menunjukkan kaitan dengan kajian projek yang disediakan. Ini kerana kajian literatur projek menerangkan mengenai perspektif dan kaedah yang digunakan dalam penyelidikan dan meninjau sejauh mana projek dihubungkan dengan kajian dan teori yang sedia ada. Selain itu, kajian literatur projek menunjukkan kajian spesifikasi reka bentuk dan juga kajian komponen yang akan diguna pakai sebagai bahan untuk projek *Smart Spray*.

BAB 3

METODOLOGI

3.1 PENDAHULUAN

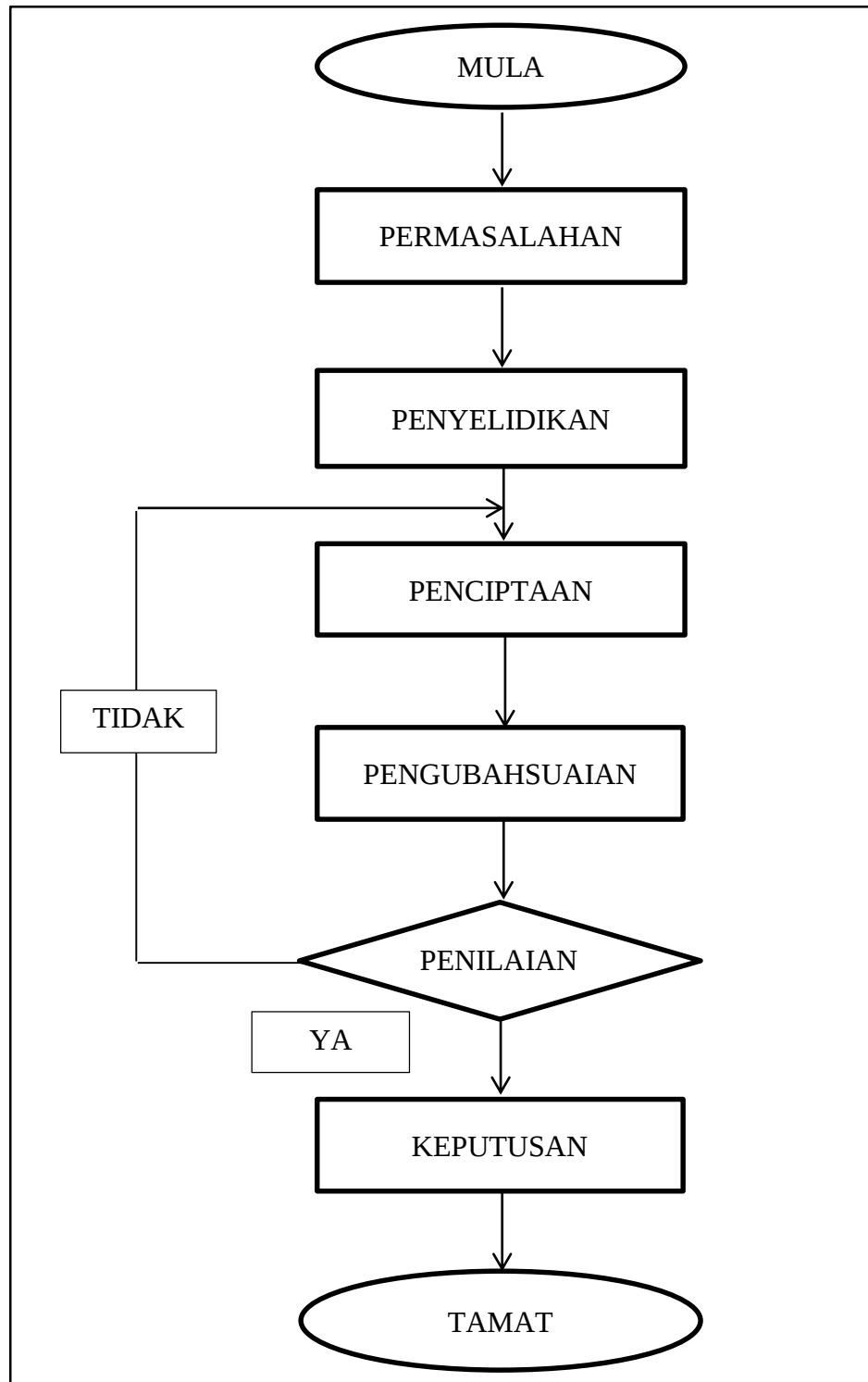
Metodologi membawa maksud cara menjalankan kajian atau penyelidikan secara teori dari bacaan dan rujukan yang telah dirujuk bagi memahami cara menjalankan penyelidikan tersebut (Jasmi, K.A., 2012). Metodologi boleh menjadi analisis prinsip-prinsip kaedah dan peraturan yang berkhidmat dengan disiplin, kajian sistematik pada kaedah yang boleh atau telah digunakan dalam disiplin atau satu prosedur tertentu atau set prosedur. Kaedah pula merujuk kepada lebih daripada satu set mudah kaedah, sebaliknya ia merujuk kepada rasional dan andaian falsafah bahawa kajian sebagai garis bawah berbanding dengan kaedah saintifik.

3.2 REKA BENTUK KAJIAN

Setiap langkah projek ini adalah satu proses untuk menyiapkan projek itu. Setiap langkah mesti diikuti satu persatu dan perlu dilakukan dengan teliti. Jika beberapa kesilapan berlaku ia boleh membuat projek mungkin tidak beroperasi atau tidak kelihatan kemas dan sempurna. Projek sebelum penamat, pelbagai proses yang perlu dilakukan mengikut prosedur yang betul bagi memastikan projek tidak mempunyai sebarang masalah. Antara langkah-langkah kerja yang dilakukan dalam menyediakan projek-projek ini adalah proses mereka bentuk projek itu, ukuran dan sifat-sifat yang digunakan.

3.2.1 TEKNIK PENGHASILAN PROJEK

Konsep PRIME digunakan untuk mereka bentuk dan menganalisis produk seperti carta alir rajah 3.1.



Rajah 3.1: Carta Alir Penghasilan Projek

Huraian lebih terperinci dalam 3.3 kaedah pengumpulan data, bahan dan peralatan.

3.3 KAEDAH PENGUMPULAN DATA, BAHAN DAN PERALATAN

a. *Problem Statement, P (Pernyataan Masalah)*

Terdapat beberapa masalah yang dihadapi untuk menghasilkan projek kami iaitu penyemburan racun ke atas tanah kebun yang luas. Antara permasalahannya ialah sukar untuk menyembur racun dengan menggalas beban air racun yang berat. Selain itu, Air yang dibawa tidak mencukupi untuk penyemburan dan akan sering mengulang alik untuk mengisi air racun bagi menyiapkan seluruh kawasan kebun siap disembur.



Rajah 3.2: Keluasan Tanah Kebun Menjadi Masalah Menyembur Racun

Seterusnya, masalah yang mungkin boleh terjadi jika seseorang sering menggalas beban di belakang bahu boleh mengakibatkan kecederaan lenguh badan. Antaranya ialah sakit sendi, sakit pinggang, sakit bahu dan menjadikan seseorang itu harus merawatnya. Mesin racun yang dipacu dengan kuasa enjin sangat mahal bagi orang yang masih baru dalam bidang petanian dan perindustrian. Semburan tidak sekata dan tidak berkabus serta meleleh dari nozzle hingga terkena tangan atau sebahagiannya di anggota badan.



Rajah 3.3: Kesan Mengangkat Beban *Knapsack Sprayer*

Akhir sekali, sebagai seorang pekebun, kita haruslah menitikberatkan peraturan keselamatan di kawasan kebun dan harus menjaga kesihatan badan untuk diguna lama kerana anggota badan merupakan anugerah tuhan yang tidak ternilai. Dengan ini sahaja sakit badan dapat dikurangkan.

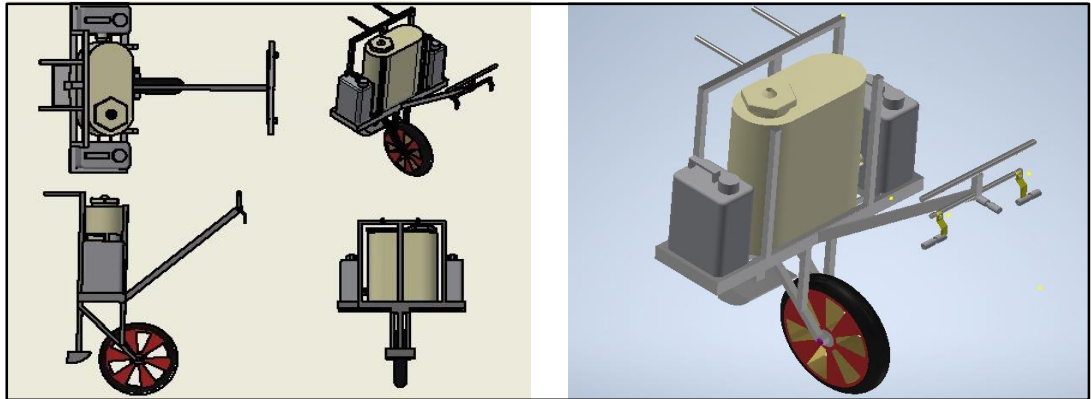
b. *Research, R (Penyelidikan)*

Kajian ini dijalankan dengan menggunakan kaedah tinjauan ke kebun (*survey method of research*). Kaedah ini digunakan untuk membolehkan penyelidik memahami keseluruhan skop kajian dengan sampel yang kecil serta dapat mengukur pendapat, sikap dan tingkahlaku responden. Borang soal selidik digunakan seperti Lampiran B. Sampel atau responden adalah diambil secara rawak di tiga (3) kawasan kebun di sekitar Balok, Kuantan, Pahang yang terdiri daripada pekerjaannya seramai 20 orang petani, pekebun tentang permasalahan yang dihadapinya semasa penyemburan racun.

c. *Invention, I (Penciptaan)*

Kajian ini dilaksanakan menggunakan kaedah kualitatif. Tiga reka bentuk telah dihasilkan melalui lukisan berkomputer seperti dalam rajah 3.4 merujuk kepada lakaran reka bentuk konsep 1, rajah 3.5 merujuk kepada lakaran reka bentuk konsep 2 dan rajah 3.6 merujuk kepada lakaran reka bentuk konsep yang 3. Reka bentuk dipilih dinyatakan dalam rajah 3.7.

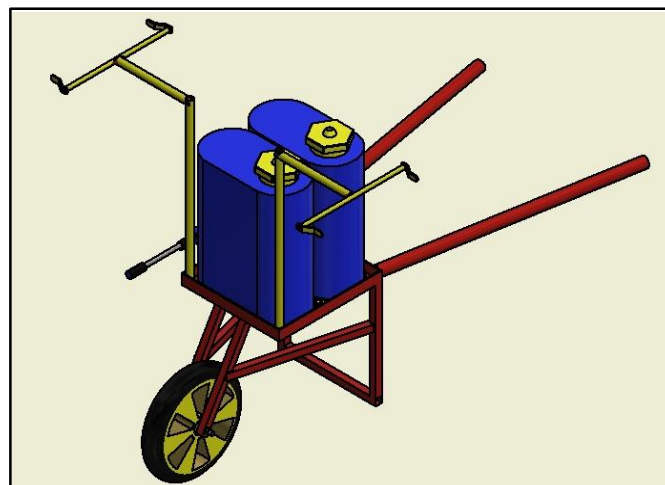
i. Percambahan Idea



Rajah 3.4: Lakaran Reka Bentuk Konsep 1



Rajah 3.5: Lakaran Reka Bentuk Konsep 2



Rajah 3.6: Lakaran Reka Bentuk Konsep 3

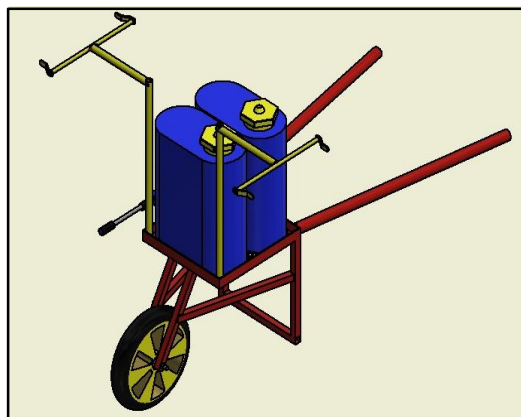
ii. Pemilihan Idea

Penilaian dan pemilihan adalah dianalisis dengan membandingkan konsep dengan rujukan (DATUM). Perkara ini dilakukan dengan nilai setiap konsep untuk menentukan konsep yang terbaik. Menurut Jalil, M.K.A (2000), kaedah ini dipanggil Jadual Penilaian Matrik seperti yang ditunjukkan dalam jadual 3.1. Keputusan ini telah dipilih dalam bentuk kebaikan dan keburukan. Dengan itu, mana mana kelemahan ditentukan dalam konsep reka bentuk yang dipilih boleh diperbaiki.

Jadual 3.1 Menunjukkan Jadual Penilaian Matrik

No.	Ciri Ciri	Kepentingan ciri-ciri	Lakaran 1	Lakaran 2	Lakaran 3
1.	Kecekapan	5	2	3	4
2.	Reka Bentuk Komersial	5	4	4	5
3.	Kos	5	2	2	4
4.	Keselesaan	5	3	4	5
5.	Ketahanan	5	3	3	4
6.	Keselamatan	5	1	2	3
7.	Mudah Dipasang	5	4	2	3
JUMLAH			19	20	28

Dari analisis yang dijalankan, reka bentuk telah dipilih seperti rajah 3.7 berikut:



Rajah 3.7: Menunjukkan Reka Bentuk Pilihan Projek

iii. Pemilihan Bahan Beserta Anggaran Kos

Terdapat beberapa bahan yang digunakan untuk mereka bentuk alat *Smart Spray* seperti dalam jadual 3.2 yang menunjukkan bahan-bahan serta anggaran kos bahan yang digunakan.

Jadual 3.2: Menunjukkan Anggaran Kos Dan Bahan

BIL	BAHAN/ITEM	HARGA/UNIT (RM)	KUANTITI	JUMLAH (RM)
1.	Aluminium	1.80	244 cm	15.00
2.	Hos getah transparent	6.00	3	18.00
3.	Bateri sprayer	90.00	1	123.00
4.	Muncung (Nozzle)	25.00	2	50.00
5.	Stainless steel shaft (10mm)	16.00	30.5 cm	16.00
6.	Hollow stainless steel (1¼in)	9.00	30.5 cm	9.00
7.	Ball bearing (10mm/6300)	6.00	2	12.00
8.	Spanar richard	20.00	1	20.00
9.	T connector	10.00	1	10.00
10.	Brass nozzle bib cock (¼)	7.00	1	7.00
11.	Tong kosong 5 liter	10.00	2	20.00
Anggaran kos :				RM300.00

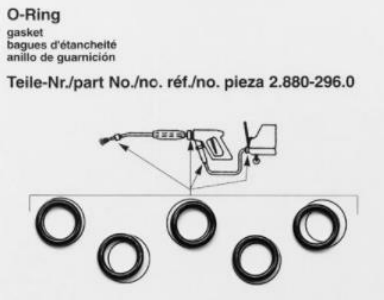
Berikut adalah Jadual 3.3 yang menunjukkan bahan, peralatan dan kegunaannya dalam mereka bentuk alat *Smart Spray*.

Jadual 3.3: Bahan, Peralatan Dan Kegunaannya

	MINI DIAPHRAGM WATER PUMP (7V-14V)2A - Untuk mengepam air dari tangki ke hose dengan tekanan 0.15 – 0.48 MPa.
---	---

	ANGLE BAR MILD STEEL - Sebagai tapat tempat letak tangki air, menggunakan saiz 1" x 1".
	METAL CUTTER - Untuk memotong besi dengan lurus dan bersudut.
	MAGNET WELDING CLAMP - Bagi melekatkan besi bersudut 90° sebelum dikimpal.
	TANGKI KNAPSACK SPRAYER - Tangki simpanan air yang bersaiz 38 cm x 21 cm x 51 cm mampu mengisi isipadu 20 liter.
	MILD STEEL ROUND TUBE (38.1 mm) - Sebagai tempat pemegang pada projek dan besi jenis ini sesuai digunakan kerana tahan haba untuk proses kimpalan.

	NOZZLE - Membuat semburan berkabus dan penyemburan yang rata dan amat sesuai untuk tanaman kebun, kadar alir muncung (nozzle flow rate) = 1.18 - 1.45 L/min.
	RUBBER HOSE PUMP - Sebagai saluran air dari water pump ke T-connector. Diameter 15 mm panjangnya 106.68 cm.
	PVC HOSE CLEAR - Menyalurkan air dari t-connector ke nozzle, berdiameter 10 mm dan panjangnya 1m, sebanyak empat.
	GRINDER - Memotong besi lebihan, dan memotong hasil kimpalan yang tidak rata.
	TIG & MIG WELDING MACHINE - Menyambung semua besi dengan proses kimpalan arka dan gas.

	<i>O-RING KIT HOSE 10 mm</i> - Untuk mengelakkan berlakunya kebocoran dari tekanan air pada <i>nozzle</i> dan sambungan di <i>T-connector</i>.
	<i>HOLLOW MILD STEEL SQUARE 1" x 1"</i> - Untuk membuat tongkat tayar, sokongan <i>syaf</i> tayar dan sokong projek
	<i>STAINLESS STEEL SHAFT 15 mm</i> - Untuk memindahkan putaran dengan lembut dari transmisi ke <i>differential</i>.
	<i>T CONNECTOR HOSE JOINT 15 mm</i> - Untuk menyambung dari satu <i>hose pipe water pump</i> 15 mm ke <i>pvc hose clear</i> 10 mm supaya menjadi dua laluan.
	<i>PU TYRE (NON-PNEUMATIC TYRE)</i> - Saiz tayar 13" x 3" iaitu tayar mati kereta sorong, dilekatkan dengan <i>syaf</i>, tayar ini mampu bergerak di permukaan tanah tidak rata.

	<i>HOSE CLAMP</i> - Untuk mengunci muncung hos getah yang bersambung dengan <i>water pump</i>, <i>T-connector</i> dan <i>nozzle</i> supaya dapat menahan tekanan air yang tinggi.
	<i>PITA PENGUKUR</i> - Untuk mengukur bahan besi projek sebelum dipotong.
	<i>SPRAY PAINT</i> - Untuk mengelakkan pengaratan dan sebagai hiasan kepada projek.

d. *Modification, M (Pengubahsuaian)*

Pengubahsuaian ialah proses untuk pembentukan semula atau pemulihan ke atas projek ini untuk menghasilkan projek yang memenuhi ciri-ciri dan spesifikasi yang dikehendaki. Proses pembuatan projek adalah termasuk di dalam proses pengubahsuaian. Proses ini dibuat berdasarkan reka bentuk yang dipilih pada proses penciptaan. Proses ini berkait kerana reka bentuk dan cara untuk membuat projek ini telah di tetapkan untuk menangani masalah yang dihadapi.

i. *Fabrikasi Logam*

Dalam projek ini, banyak kerja-kerja fabrikasi perlu dilakukan untuk memastikan projek dihasilkan dengan baik. Ejen pelekut utama yang telah digunakan adalah

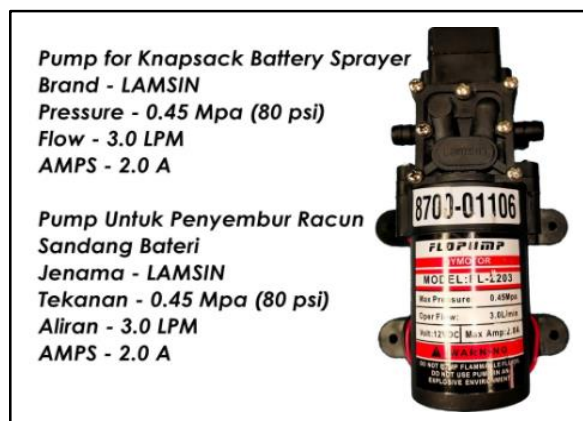
pengelasan MIG. Gas lengai logam atau dikenali sebagai MIG banyak digunakan oleh industri fabrikasi. MIG digunakan untuk projek ini kerana ia merupakan proses pengelasan yang mudah berbanding yang lain serta dapat menghasilkan permukaan kimpalan yang baik dan bersih.



Rajah 3.8: Fabrikasi Logam

ii. Bahagian Penghantaran Kuasa

Penghantaran kuasa secara mekanik digunakan pada penyembur racun *Smart spray* untuk memastikan projek ini memberi kemudahan kepada pengguna. Apabila tidak ada penggunaan sel kering dan bahan bakar, projek ini juga mesra alam. Perkara yang digabungkan untuk membuat bahagian transmisi adalah batang besi jenis *hollow mildsteel*, *Mini Diaphragm Pump*, tayar kereta sorong jenis *PU tyre (Non Pneumatic Tyre)* dan pengubahsuaian hos pam. Oleh itu, apabila suis penyembur *Smart spray* ditekan maka pam air (water pump) tersebut menghasilkan semburan dan produk ini boleh didorong ke depan atau ke belakang secara bebas.



Rajah 3.9: Bahagian Penghantaran Kuasa

e. Evaluation, E (Penilaian)

Penilaian dilakukan untuk mengenalpasti, memperoleh dan menyediakan maklumat yang berguna bagi membuat keputusan sama ada projek ini berjaya atau tidak. Ini dapat dibuktikan dngan melakukan proses uji lari. Di dalam proses uji lari terdapat beberapa data yang di ambil untuk memberikan keputusan projek ini berjaya mencapai objektif.

Proses uji lari ini melibatkan hasil semburan dari tong ransel yang mempunyai tekanan semburan dari 0.15 MPa - 0.48 MPa yang mampu mengisi isipadu air sebanyak 20 liter. Proses ini juga menunjukkan kecekapan penghasilan semburan dari nozzle. Jadual 3.4 dan 3.5 menunjukkan jadual data uji lari yang akan digunakan bagi mengambil masa tekanan pam semburan 0.15 MPa dan 0.48 MPa.

Jadual 3.4: Contoh Jadual Data Uji Lari (0.48 MPa)

Ujikaji	Masa Diambil Bagi Tekanan Pam 0.48Mpa Untuk Satu Tong	Masa Diambil Bagi Tekanan Pam 0.48MPa untuk Dua Tong
1		
2		
3		

Jadual 3.5: Contoh Jadual Data Uji Lari (0.15 MPa)

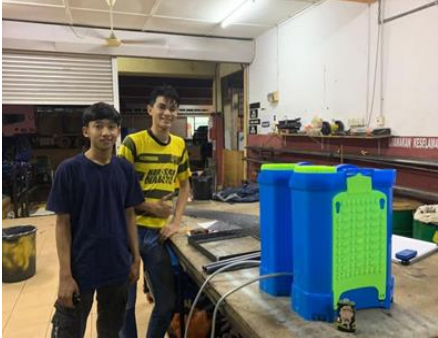
Ujikaji	Masa Diambil Bagi Tekanan Pam 0.15Mpa Untuk Satu Tong	Masa Diambil Bagi Tekanan Pam 0.15MPa untuk Dua Tong
1		
2		
3		

Jadual menunjukkan perbezaan masa jadual proses uji lari yang akan dilakukan Daripada jadual tersebut terdapat perbezaan masa. Ujikaji pertama proses uji lari dengan tekanan air yang rendah pada satu tong dan juga dua tong. Uji lari kedua ialah proses uji lari dengan tekanan air yang tinggi pada satu tong dan juga dua tong.

3.4 TEKNIK DAN PROSEDUR PENGHASILAN PROJEK

Berikut adalah Jadual 3.6 yang menunjukkan langkah kerja dan proses dalam penghasilan *Smart Spray*.

Jadual 3.6: Proses Penghasilan *Smart Spray*

	- Menyediakan dan memeriksa kelengkapan bahan dan alatan yang akan digunakan untuk membuat projek di bengkel.
	- Mengukur dan menanda bahan yang hendak dipotong mengikut ukuran pada lakaran.
	- Melakukan pemotongan pada besi yang ditanda menggunakan mesin pemotong besi (<i>Metal Cutter</i>).
	- Memotong Jaring yang hendak dikimpalkan mengikut ukuran yang ditanda.

	- Memasang <i>Magnet Welding Clamp</i> pada besi untuk memastikan sudut tegak dengan betul sebelum membuat kimpalan arka.
	- Melakukan kimpalan arka pada besi angle untuk membuat tapak tong ransel.
	- Memeriksa kestabilan tapak yang telah siap dikimpal.
	- Mengimpal dan membuat tongkat dan pemegang roda.
	- Melakukan kimpalan yang tidak kukuh dan perkemaskan pada rangka-rangka projek.

	- Menghasilkan tempat pemegang yang bersudut 10° pada bucu tapak projek.
	- Mengemas dan mencantikkan hasil kimpalan pada bahan projek dengan menggunakan pencanai (grinder).
	- Melakukan penyemburan warna pada projek dengan menggunakan <i>spray paint</i>.
	- Memasang syaf pada tayar di tempat pemegang roda dengan menggunakan nat.
	- Memasang wayar paip dari <i>waterpump</i> ke <i>T-connector</i> dan menyalur kepada <i>nozzle</i> dengan <i>hose transparent</i>.

	- Memasang wayar paip dari <i>waterpump</i> ke <i>T-connector</i> dan menyalur kepada <i>nozzle</i> dengan <i>hose transparent</i>.
	- Proses membuat projek siap sepenuhnya dan bersedia untuk membuat uji lari.

3.5 KAEDAH ANALISIS DATA

Berikut adalah formula atau persamaan serta prinsip penyemburan yang digunakan dalam menganalisis data projek *Smart Spray*:

a. Prinsip Momen

Formula: $M = Fd$ (Units: Nm)

F – Force

D – Perpendicular distance of force from point of interest

b. Diameter Muncung (Nozzle)

$$Q_n = 28.9 \times D^2 \times \sqrt{P}$$

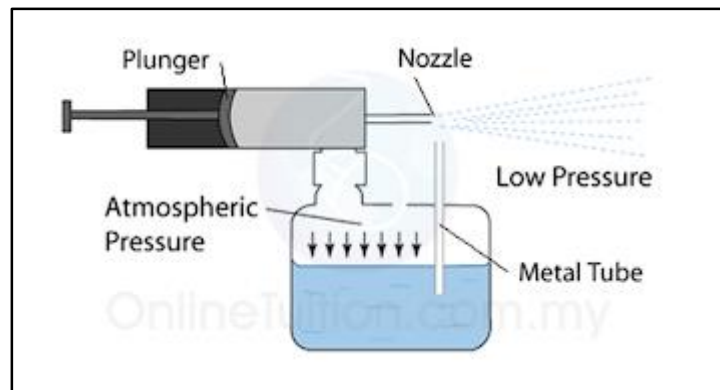
where:

Q_n = Flow rate of water from nozzle (gpm)

D = nozzle diameter (in)

P = Pressure at nozzle (psi)

c. Penyembur Racun Serangga



Sumber: <http://spmfizik.onlinetuition.com.my>

Rajah 3.10: Prinsip Penyembur Racun Serangga

Rajah 3.10 di atas menunjukkan suatu penyembur racun serangga. Prinsip penyemburan yang berlaku adalah apabila ombok ditolak ke dalam pam, udara dipancut keluar dengan kelajuan yang tinggi dari muncung sempitnya. Suatu kawasan yang tekanannya lebih rendah daripada tekanan atmosfera wujud di luar muncung, maka racun serangga naik ke atas melalui tiub logam. Racun serangga yang bercampur dengan udara boleh disembur pada kelajuan yang tinggi.

3.6 RUMUSAN

Metodologi projek menunjukkan kaedah atau pendekatan yang digunakan dalam penyelesaian masalah projek. Kajian menunjukkan kaedah dan pendekatan yang digunakan seperti kaedah pengumpulan data, kaedah memproses, dan menganalisis data, model, carta alir, membuat percambahan idea, membuat pemilihan idea, pemilihan kaedah dan bahan yang terbaik, membuat pengubahsuaian rekabentuk ataupun sistem dan juga membuat pengujian pada bahan projek. Selain itu, kaedah metodologi projek ini juga menunjukkan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pilihan suatu kaedah atau pendekatan tertentu.