

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Tahunan Sale Rembang Jawa Tengah Adapun waktu pelaksanaan dimulai pada Desember 2017 sampai Maret 2018 dengan responden sebanyak 24 orang petani.

#### 3.2 *Voice of Customer* ( Kebutuhan Mentah dari Konsumen)

Pengumpulan kebutuhan mentah dari konsumen dilakukan dengan melakukan wawancara terhadap para petani yang terlibat dalam penggunaan *sprayer* punggung sebagai sarana dalam pertanian mereka. Wawancara dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan sebagai berikut :

- 1). Apakah *sprayer* yang biasa anda pakai sumber tenaganya menggunakan pemompaan manual?
- 2). Apakah setuju apabila sumber tenaga pemompaan ditambahkan dengan sistem elektrik ?
- 3). Mengapa penambahan tenaga pemompaan dengan sistem elektrik diperlukan?
- 4). Apa saja kriteria yang diharapkan ?

Pertanyaan yang dipakai sebagai *voice of customer* adalah daftar yang keluar dari pertanyaan nomor 3 dan 4, karena pertanyaan tersebut memuat keinginan para petani selaku pengguna *sprayer*. Adapun kebutuhan konsumen yang didapat berdasarkan wawancara dengan para petani adalah sebagaimana dapat dilihat dalam tabel 3.1.

Tabel 3.1 *Voice of Customer*

No	Voice of Customer
1	Berat kurang dari 10 Kg
2	Biaya kurang dari Rp 550.000
3	Jangkauan semprotan lebih dari 2 m
4	Konstruksi kokoh
5	Menghemat tenaga
6	Praktis
7	Dapat dioperasikan secara manual maupun elektrik
8	Laju semprotan stabil
9	Kecepatan Semprot dapat diatur
10	Mudah dalam pengoperasian
11	Mudah dalam perawatan
12	Durasi pemakaian lebih dari 1 jam
13	Sumber Tenaga dari aki 12 volt
14	<i>Spare part</i> mudah didapat
15	Harga <i>spare part</i> terjangkau
16	Tidak bising
17	Terdapat perlindungan dari <i>over charge</i>
18	Terdapat indikator status daya

(Sumber : olah data)

### 3.3 Diagram Afinitas

Dari data mentah yang diperoleh, selanjutnya dibuat pengelompokan terhadap kebutuhan yang serupa menggunakan diagram afinitas seperti pada tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.2 Diagram afinitas

No	Voice of Customer
1	Berat kurang dari 10 Kg
	Biaya kurang dari Rp 550.000
	Jangkauan semprotan lebih dari 2 m
	Konstruksi kokoh
2	Menghemat tenaga
	Praktis
	Dapat dioperasikan secara manual maupun elektrik
3	Laju semprotan stabil
	Kecepatan semprot dapat diatur
4	Mudah dalam pengoperasian
	Mudah dalam perawatan
5	Durasi pemakaian lebih dari 1 jam
6	Sumber Tenaga dari aki 12 volt
	<i>Spare part</i> mudah didapat
	Harga <i>spare part</i> terjangkau
	Tidak bising
	Terdapat perlindungan dari <i>over charge</i>
	Terdapat indikator status daya

(Sumber : olah data)

### 3.4 Persyaratan Pelanggan (*Whats*)

Persyaratan pelanggan (*what's*) merupakan penyempurnaan dari diagram afinitas. Dalam pembuatan persyaratan pelanggan, *voice of customer*

dikelompokkan dalam kategori dimensi kualitas. Adapun kategori dimensi kualitas dalam pembuatan *sprayer* punggung elektrik adalah sebagai berikut :

1. *Performance*

yaitu pengelompokkan yang didasarkan pada karakteristik dasar suatu produk.

2. *Feature*

Yaitu ciri produk yang dirancang untuk menyempurnakan atau menambah fungsi produk

3. *Reliability*

Yaitu tingkat keandalan suatu produk pada suatu masa tertentu.

4. *Conformance*

Yaitu kesesuaian produk dengan karakteristik dasar atau tidak ditemukannya cacat pada produk tersebut.

5. *Serviceability*

Yaitu kemudahan dalam perbaikan produk serta ketersediaan komponen produk.

Berdasarkan kategori tersebut didapatkan Persyaratan Pelanggan (*What's*) sebagaimana dalam tabel 3.3 berikut :

Tabel 3.3 Tabel persyaratan pelanggan

No	Kategori	Voice of Customer
1	<i>Performance</i>	Berat kurang dari 10 Kg
		Biaya kurang dari Rp 550.000
		Jangkauan semprotan lebih dari 2 m
		Konstruksi kokoh
2	<i>Feature</i>	Menghemat tenaga
		Praktis
		Dapat dioperasikan secara manual maupun elektrik
3	<i>Reliability</i>	Laju semprotan stabil
		kecepatan Semprot dapat diatur
4	<i>Conformance</i>	Mudah dalam pengoperasian
		Mudah dalam perawatan
5	<i>Durability</i>	Durasi pemakaian lebih dari 1 jam
6	<i>Serviceability</i>	Sumber Tenaga dari aki 12 volt
		<i>Spare part</i> mudah didapat
		Harga <i>spare part</i> terjangkau
		Tidak bising
		Terdapat perlindungan dari <i>over charge</i>
		Terdapat indikator status daya

(Sumber : olah data)

### 3.5 Persyaratan Teknis (*HOWs*)

Persyaratan Teknis atau *Technical requirement* dibuat berdasarkan kebutuhan yang diminta oleh konsumen atau pengguna. Permintaan – permintaan pengguna yang sudah terkategori dalam diagram afinitas digunakan untuk menentukan tindakan yang harus dilakukan untuk memenuhi permintaan pengguna. Jumlah dari *technical requirement* tidak harus sama dengan *voice of customer*, tetapi disesuaikan dengan pemenuhan terhadap kebutuhan yang diminta

oleh pengguna. Berikut ini *technical requirement* yang dibuat untuk memenuhi kebutuhan pengguna.

Berikut ini *technical requirement* yang dibuat untuk memenuhi kebutuhan pengguna :

Tabel 3.4 *Technical requirement*

No	<i>Technical Requirement</i>
1	Biaya Pembuatan
2	Model konstruksi
3	Hasil semprotan
4	Pengoperasian alat
5	Perawatan alat
6	Sumber tenaga
7	Ketahanan alat

(Sumber : olah data)

### 3.6 *Matrik Relationship*

Matrik ini merupakan matrik yang menghubungkan persyaratan pelanggan dengan persyaratan teknis. Pengisian matrik ini dimulai dengan menentukan pengaruh yang sesuai dengan keterkaitan hubungan antara persyaratan pelanggan dan persyaratan teknis yang diwakilkan dengan simbol – simbol seperti pada tabel 3.5 berikut ini :

Tabel 3.5 Simbol matrik *relationship*

Simbol	Arti	Nilai
	Tidak ada hubungan	0
△	Hubungan lemah	1
○	Hubungan sedang	3
◎	Hubungan kuat	9

(Sumber : Cohen L, QFD : How to make QFD work for you, 1995)

Hasil dari Matrik *relationship sprayer* dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut :

Persyaratan Pelanggan (WHATs)		Persyaratan Teknis (HOWs)								
		Biaya produksi	Model Kontruksi	Hasil Semprotan	Pengoperasian Alat	perawatan Alat	Sumber Tenaga	ketahanan alat		
1	Performance	Berat kurang dari 10 Kg	4	●	○		●	△		
2		Biaya kurang dari Rp 550.000	4	●					●	○
3		Jangkauan semprotan lebih dari 2 m	4	●	△	●	○		●	
4		Kontruksi kokoh	4	●	●	△				●
5	Feature	Menghemat tenaga	4		○		●		●	
6		Praktis	4				●		○	
7		Dapat dioperasikan secara manual maupun elektrik	4	●	●	●	●		●	○
8	Reliability	Laju semprotan stabil	4			●	●		●	
9		kecepatan Semprot dapat diatur	4			●	●			
10	Conformance	Mudah dalam pengoperasian	4			○	●		●	
11		Mudah dalam perawatan	4				●	●		
12	Duratibility	Durasi pemakaian lebih dari 1 jam	4			○	●		●	●
13	Serviceability	Sumber Tenaga dari aki 12 volt	4	●		○	○		●	
14		Spare part mudah didapat	4					●		
15		Harga spare part terjangkau	4					●		
16		Tidak bisng	4	△	○		●			
17		Terdapat perlindungan dari over charge	3	○			●	●	○	●
18		Terdapat indikator status daya	3	○	○		△	●	○	

Gambar 3.1 Matrik *relationship sprayer*  
(Sumber : olah data)

### 3.7 Penentuan Tingkat Kepentingan Pengguna

Tingkat kepentingan penggunaan *sprayer* elektrik oleh para petani dapat dilihat sebagai dalam tabel 3.6 berikut :

Tabel 3.6 Tingkat kepentingan penggunaan *sprayer*

No	Pernyataan	Hasil kuesioner				Tk. Kepentingan
		1	2	3	4	
1	Berat kurang dari 10 Kg			1	23	4
2	Biaya kurang dari Rp 550.000			1	23	4
3	Jangkauan semprotan lebih dari 2 m			3	21	4
4	Konstruksi kokoh			6	18	4
5	Menghemat tenaga			5	19	4
6	Praktis			6	18	4
7	Dapat dioperasikan secara manual maupun elektrik			1	23	4
8	Laju semprotan stabil			2	22	4
9	kecepatan Semprot dapat diatur			3	21	4
10	Mudah dalam pengoperasian			5	19	4
11	Mudah dalam perawatan			1	23	4
12	Durasi pemakaian lebih dari 1 jam			2	22	4
13	Sumber Tenaga dari aki 12 volt			1	23	4
14	<i>Spare part</i> mudah didapat			3	21	4
15	Harga <i>spare part</i> terjangkau			1	23	4
16	Tidak bising			6	18	4
17	Terdapat perlindungan dari <i>over charge</i>			14	10	3
18	Terdapat indikator status daya			13	11	3

(Sumber : olah data)

### 3.8 Penentuan *Absolute* dan *Relative Importance*

Tujuan dari penentuan nilai *Absolute* dan *Relative Importance* adalah Untuk mencari *technical response* mana yang mendapatkan prioritas untuk dilaksanakan terlebih dahulu. Adapun nilai dari *Absolute* dan *Relative Importance* *sprayer* elektris adalah sebagai berikut.



		Tingkat Kepentingan	HOWs						
			Biaya produksi	Model Kontruksi	Hasil Semprotan	Pengoperasian Alat perawatan Alat	Sumber Tenaga	ketahanan alat	
WHATs	Berat kurang dari 10 Kg	4	9	3		9	1		
	Biaya kurang dari Rp 550.000	4	9					9	3
	Jangkauan semprotan lebih dari 2 m	4	9	1	9	3		9	
	Kontruksi kokoh	4	9	9	1				
	Menghemat tenaga	4		3		9		9	9
	Praktis	4				9		3	
	Dapat dioperasikan secara manual maupun elektrik	4	9	9	9	9		9	3
	Laju semprotan stabil	4			9	9		9	
	kecepatan Semprot dapat diatur	4			9	9			
	Mudah dalam pengoperasian	4			3	9		9	
	Mudah dalam perawatan	4				9	9		
	Durasi pemakaian lebih dari 1 jam	4			3	9		9	9
	Sumber Tenaga dari aki 12 volt	4	9		3	3		9	
	<i>Spare part</i> mudah didapat	4					9		
	Harga <i>spare part</i> terjangkau	4					9		
	Tidak bising	4	1	3		9			
	Terdapat perlindungan dari over charge	3	3			9	9	3	9
	Terdapat indikator status daya	3	3	3		1	9	3	
Bobot Absolut			238	121	184	414	166	318	123
Bobot Relatif			0,152	0,077	0,118	0,265	0,106	0,255	0,079

Gambar 3.2 *Absolute dan Relative Importance*  
(Sumber : olah data)

3.9 Pembuatan Matrik QFD Fase 1

Adapun matriks QFD fase 1 sebagaimana tersaji dalam gambar 3.2

TKP Tingkat Kepentingan Pelanggan		1	Hubungan lemah	+							+	Hubungan positif					
		3	Hubungan sedang	+							-	Hubungan negatif					
NRH Normalized Raw Height		9	Hubungan kuat	+							-	Tidak ada hubungan					
		1	Hubungan lemah	+							-	Tidak ada hubungan					
Persyaratan Teknis (HOWs)		Persyaratan Pelanggan (WHATs)		Biaya produksi	Model Kontruksi	Hasil Semprotan	Pengoperasian & Int.	perawatan & Int.	Sumber Tenaga	ketahanan alat							
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Performance	1	Berat kurang dari 10 Kg	4	●	○	●	○	●	○		3,958	4	1,010526	1,5	6,00	0,056	9
	2	Biaya kurang dari Rp 550.000	4	●				●	○		3,958	4	1,010526	1,5	6,00	0,056	7
	3	Jangkauan semprotan lebih dari 2 m	4	●	Δ	●	○		●		3,875	4	1,032258	1,5	6,00	0,056	5
Feature	4	Kontruksi kokoh	4	●	●	Δ			●		3,958	4	1,066667	1,5	6,00	0,056	10
	5	Menghemat tenaga	4		○			●	●		3,750	4	1,054945	1,5	6,00	0,056	16
	6	Praktis	4					●	○		3,750	4	1,066667	1,5	6,00	0,056	4
Reliability	7	Dapat dioperasikan secara manual maupun elektrik	4	●	●	●	●	●	○		3,917	4	1,021277	1,5	6,00	0,056	1
	8	Laju semprotan stabil	4			●	●	●	●		3,917	4	1,021277	1,5	6,00	0,056	5
	9	kecepatan Semprot dapat diatur	4			●	●				3,875	4	1,032258	1,5	6,00	0,056	12
Conformance	10	Mudah dalam pengoperasian	4			○	●		●		3,958	4	1,032258	1,5	6,00	0,056	12
	11	Mudah dalam perawatan	4			●	●	●			3,875	4	1,054945	1,5	6,00	0,056	12
Durability	12	Durasi pemakaian lebih dari 1 jam	4			○	●		●	●	3,917	4	1,021277	1,5	6,00	0,056	3
Serviceability	13	Sumber Tenaga dari aki 12 volt	4	●		○	○		●		3,958	4	1,010526	1,5	6,00	0,056	8
	14	Spare part mudah didapat	4					●			3,875	4	1,032258	1,5	6,00	0,056	17
	15	Harga spare part terjangkau	4					●			3,958	4	1,010526	1,5	6,00	0,056	17
	16	Tidak bisung	4	Δ	○		●				3,958	4	1,066667	1,5	6,00	0,056	15
	17	Terdapat perlindungan dari over charge	3	○			●	●	○	●	3,750	4	1,170732	1,5	6,00	0,056	2
	18	Terdapat indikator status daya	3	○	○		Δ	●	○		3,458	4	1,156627	1,5	6,00	0,056	11
Rangking											CSP	goal	rasio	Titik jual	Raw height	NRH	Rangking
				3	7	5	1	4	2	6							

Gambar 3.3 Matrik QFD fase 1  
(Sumber : olah data)

### 3.10 QFD Fase 2

QFD fase 2 merupakan proses penerjemahan dan pengembangan karakteristik teknik yang dihasilkan pada QFD fase 1. Fase 2 ini disebut juga matriks perencanaan komponen / *part planning*. Pada fase ini *HOWs* yang semula berada pada kolom vertikal dipindahkan ke bagian *WHATs*.

			Critical Part Requirement (HOWs)						
			Pemilihan rangka dan Penutup	Pengadaan komponen <i>charger</i>	Pemilihan pompa	Pembuatan saluran pemompaan	Pemasangan dan penyambungan	Pemilihan <i>akumulator</i>	Biaya bahan baku
Karakteristik Teknik ( <i>Whats</i> )	Biaya produksi	4	9	9	3	1	9	9	9
	Model Kontruksi	4	9			9	9	9	9
	Hasil Semprotan	4		9	9	3	3	9	9
	Pengoperasian Alat	4			9	9		3	9
	Perawatan Alat	4		9	3	9	9	9	3
	Sumber Tenaga	4		9	9		3	9	9
	Ketahanan alat	4	9		3		9		3
Tingkat kepentingan $\uparrow$									
Bobot Absolut			108	144	144	124	168	192	204
Bobot Relatif			0,10	0,13	0,13	0,11	0,15	0,18	0,19

Gambar 3.4 QFD fase 2  
(Sumber : Olah data)

### 3.11 QFD Fase 3

Disebut juga dengan matriks perencanaan proses / *process planning*. Pada fase ini dikembangkan karakteristik proses dari karakteristik komponen pada fase sebelumnya.

		Karakteristik Proses								
		Pembuatan saluran pemompaan	Pembuatan tatakan pompa dan akumulator	Perakitan komponen elektrik	Pemasangan komponen elektrik pada <i>body sprayer</i>	Pemasangan klem saluran	Penyambungan <i>nozzle</i>	Pemasangan <i>cover body</i>	<i>Finishing</i>	
	△	1	Hubungan lemah							
	○	3	Hubungan sedang							
	●	9	Hubungan kuat							
Critical Part Requirement (HOW)	Pemilihan rangka dan Penutup	4		9	3	3				3
	Pengadaan komponen <i>charger</i>	4			9	3				
	Pemilihan pompa	4		9			3			
	Pembuatan saluran pemompaan	4	9	9			9	9		
	Pemasangan dan penyambungan	4	9	3			9	9		
	Pemilihan <i>akumulator</i>	4		9	9	9				
	Biaya bahan baku	4	3	3					9	9
Tingkat kepentingan										
Bobot Absolut			84	168	84	60	84	72	36	48
Bobot Relatif			0,132	0,26	0,13	0,09	0,15	0,11	0,06	0,08

Gambar 3.5 QFD fase 3  
(Sumber : olah data)

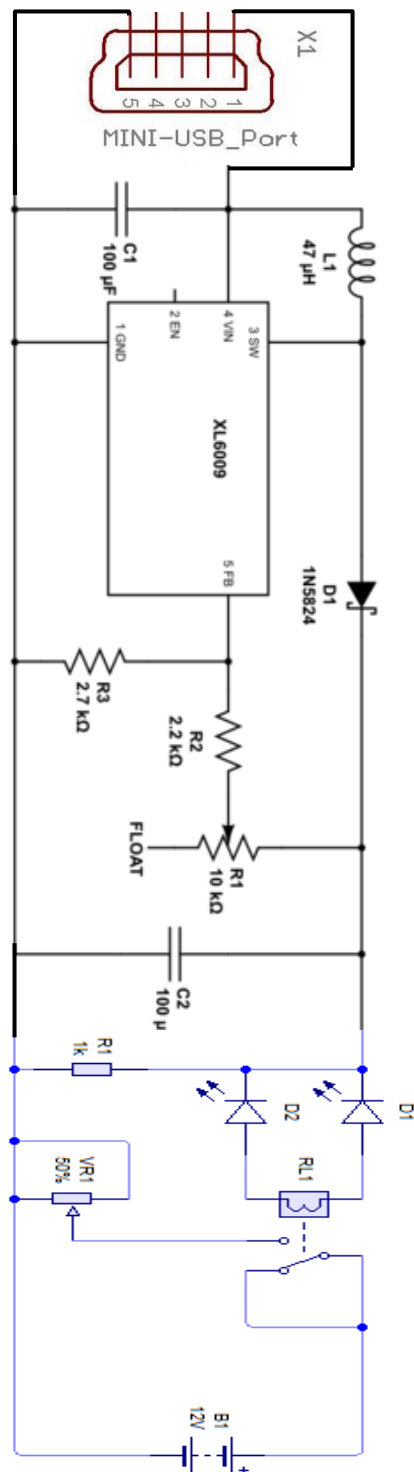
### 3.12 Perancangan *Charger XL6009 Auto Cut Off*

Komponen dalam pembuatan *Charger XL6009 auto cut off* adalah sebagai berikut :

Tabel 3.7 Komponen *charger auto cut off*

No	Nama Komponen	Jumlah
1	Modul XL6009	1
2	USB micro	1
3	Kabel warna merah	1
4	Kabel warna biru	1
5	Resistor 1K Ohm	1
6	VR 50K Ohm	1
7	Led Merah	1
8	Led Biru	1
9	Relay	1

Adapun diagram *charger auto cut off* adalah sebagai berikut :



Gambar 3.6 Diagram *charger auto cut off*