

## **11.0 PENILAIAN TAHAP PENGGUNAAN TEKNOLOGI PADI MARDI DI MADA**

Dr. Hairazi Rahim\*, Mohd Zaffrie Mat Amin\* dan Dr. Engku Elini Engku Ariff\*

\*Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi Risikan Pasaran dan Agribisnes

---

### **11.1 PENDAHULUAN**

Fokus utama bidang pertanian dalam Rancangan Malaysia ke-11 ditumpukan kepada jaminan bekalan makanan, meningkatkan produktiviti, meningkatkan kemahiran petani serta menambah baik khidmat sokongan dan penyampaian. Peningkatan pengeluaran padi di Malaysia amat berkait rapat dengan tahap kecekapan dan produktiviti di samping kemajuan teknologi. Pelbagai insentif dan subsidi telah diperuntukkan oleh kerajaan dan ini membawa kepada pembangunan teknologi padi disebabkan oleh bajet subsidi yang semakin meningkat dengan perkadaran peningkatan hasil per tahun yang agak rendah. Terdapat pelbagai teknologi varieti baru padi yang diinovasi bagi meningkatkan hasil serta rentang penyakit di samping penggunaan mekanisasi dan IOT. Walaupun tahap penggunaan teknologi di sektor padi adalah di tahap sederhana, namun jika dilihat kepada keluasan sawah padi yang mengalami penurunan dalam tempoh 25 tahun lepas, pengeluaran padi Negara adalah dalam trend meningkat dengan adanya teknologi moden yang membantu dari segi peningkatan hasil dan kecekapan sawah.

Selain daripada usaha-usaha yang menumpu kepada pengurusan kos yang efisien, petani padi perlu mengambil kira peranan teknologi dalam rutin penanaman padi. Adaptasi penggunaan teknologi dalam pelbagai aspek penanaman seperti varieti, eksesai perataan tanah, penyediaan benih, penanaman atau penaburan benih, pembajaan, pengurusan penyakit dan perosak, serta penuaian hasil adalah faktor-faktor penting yang menyumbang kepada peningkatan hasil padi (Impak Penilaian Teknologi 2018). Namun pada masa yang sama, pertimbangan pengukuran risiko dalam mengadaptasi teknologi yang lebih moden untuk penanaman padi tidak harus di lupakan (Venkatesh dan Davis 2000).

Penilaian ke atas tahap penggunaan teknologi dalam pengeluaran padi dan persepsi petani terhadap teknologi dalam penanaman padi yang dibangunkan oleh MARDI adalah penting dalam mengurangkan ketidakpadanan keperluan daripada petani dan inovasi teknologi yang telah dilaksanakan. Oleh yang demikian, kajian ini di struktur untuk menilai tahap penggunaan teknologi padi MARDI di kalangan petani di MADA sebagai satu kajian eksploratori dalam menilai persepsi petani MADA terhadap teknologi yang telah dibangunkan.

## 11.2 LATAR BELAKANG

Keluasan bertanam padi di Malaysia pada tahun 2019 adalah sebanyak 681,559 ha. 12 kawasan jelapang padi utama meliputi 62% daripada keluasan tersebut dengan jumlah keluasan 425,613 ha. Pengeluaran padi pada tahun 2019 daripada jelapang-jelapang utama negara adalah sebanyak 2.18 juta tan dengan purata hasil sebanyak 5.127 tan/ha. Jumlah ini mewakili 62% daripada jumlah pengeluaran padi sebanyak 3,513,235 tan di seluruh negara. Purata hasil padi secara keseluruhan bagi 5 tahun mengalami peningkatan sebanyak 5.4% iaitu dari 4.8 tan pada 2015 kepada 5.1 tan/ha pada 2019 (MOA 2019) (*Jadual 11.1*).

Jadual 11.1. Profil prestasi jelapang MADA, 2015 – 2019

MADA	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Keluasan Bertanam (ha)</b>					
	191,853	201,239	201,259	201,324	200,968
<b>Pengeluaran Padi (tan)</b>					
	936,995	1,063,247	974,387	1,028,867	1,108,038
<b>Purata Hasil (kg/ha)</b>					
	4,884	5,284	4,841	5,111	5,514

Sumber: MOA (2019)

Pengeluaran padi di MADA pada tahun 2018 adalah tertinggi dengan 1,108,038 tan dalam tempoh lima tahun sehingga 2019. Sepanjang tempoh lima tahun, dengan keluasan bertanam yang tidak banyak berubah, pengeluaran padi di MADA juga menunjukkan trend yang sama. Tahun 2017, menyaksikan pengeluaran padi yang relatif rendah iaitu sebanyak 4.8 tan berbanding dengan tahun 2015. Ini kerana pertambahan keluasan bertanam (0.05%) dibandingkan dengan 2015 menunjukkan prestasi penghasilan padi pada tahun 2017 merosot bagi keluasan purata per ha. Purata penghasilan per ha paling tinggi dalam tempoh 5 tahun tersebut adalah pada 2019 iaitu sebanyak 5.5 tan/ha. Peningkatan penghasilan ini berkemungkinan didasarkan dengan pelbagai faktor seperti pengurusan penggunaan input yang efisien dan dimensi luaran seperti ketidakpastian cuaca yang tidak begitu ekstrem.

## 11.3 METODOLOGI KAJIAN

Responden terdiri daripada 73 petani di Muda Agricultural and Development Authority (MADA) yang merangkumi keempat-empat wilayah. Responden dipilih dengan menggunakan kaedah persampelan mudah berstrata. Berdasarkan kategori hasil tinggi, sederhana dan rendah serta ditentukan oleh Pertubuhan Peladang Kawasan (PPK) masing-masing.

Dua set borang soal selidik mengikut kategori kumpulan responden dibangunkan berdasarkan dapatan perbincangan kumpulan fokus. Maklumat dan data yang dikumpulkan melalui borang soal selidik ialah profil responden, ciri-ciri sawah, amalan penanaman padi, teknologi yang digunakan, hasil dan persepsi petani terhadap teknologi-teknologi padi

MARDI. Survei di jalankan secara bersemuka dan dilaksanakan oleh kumpulan penyelidik MARDI mengikut wilayah dan saiz sampel n yang telah ditetapkan.

Data dianalisis menggunakan kaedah deskriptif dan perihalan untuk mendapat gambaran umum berkenaan dengan profil responden dan sawah serta persepsi responden terhadap teknologi secara umum mahupun spesifik terhadap teknologi padi MARDI.

### 11.3.1 Analisis deskriptif

Analisis deskriptif dijalankan bagi melihat taburan kekerapan pesawah dengan membuat pengukuran secara minima, maksima, sisihan piawai dan purata. Dapatan akan digunakan bagi meringkaskan dapatan dan juga akan diukur dalam bentuk peratusan.

### 11.3.2 Analisis logik kabur (*fuzzy logic*)

Analisis *fuzzy logic* digunakan dalam tiga operasi utama terhadap proses membuat keputusan *Fuzzy Logic*: pemilihan input dan output *fuzzy*, pembentukan peraturan kabur, dan kesimpulan kabur. Pendekatan percubaan dan kesilapan digunakan untuk membangunkan fungsi keahlian. Fungsi segi tiga dan trapezoid digunakan dalam membina fungsi keahlian untuk membentuk nilai tinggi, sederhana dan rendah. Fungsi keahlian berkembang berdasarkan kepakaran manusia atau nilai logik yang ditentukan berdasarkan keadaan. Setiap parameter ditentukan oleh kepakaran manusia berdasarkan ciri-ciri kualiti tiga kumpulan atau fungsi keahlian (paling teruk, sederhana dan terbaik).

Set fuzzy ditakrifkan berdasarkan ungkapan di bawah oleh (Chen and Roger, 1994);

$$D = \{(x, \mu_D(x)) \mid x \in X\}$$

$$\mu_D(x) \in [0,1]$$

Di mana,

X mewakili set sejagat, D adalah subset fuzzy dalam X dan  $\mu_D(x)$  adalah fungsi keahlian set fuzzy D. Darjah keahlian untuk setiap set julat dari 0 hingga 1. Nilai 1 mewakili keanggotaan 100% manakala nilai 0 bermakna keanggotaan 0%. Sekiranya terdapat 3 subkumpulan saiz, maka 3 keahlian diperlukan untuk menyatakan nilai saiz dalam peraturan fuzzy. Tiga operasi utama dalam logik kabur adalah AND, OR, dan Pelengkap, yang diberikan seperti berikut:

$$\text{AND: } \mu_{C \cap D} = (\mu_C \cap \mu_D) = \min(\mu_C, \mu_D)$$

$$\text{OR: } \mu_{C \cup D} = (\mu_C \cup \mu_D) = \max(\mu_C, \mu_D)$$

$$\text{Complement} = \bar{\mu}_C = 1 - \mu_D.$$

### 11.3.2.1 Peraturan fuzzy

Pada peringkat ini, ungkapan linguistik manusia terlibat dalam peraturan kabur berdasarkan parameter yang dipilih. Kaedah-kaedah yang digunakan dalam penilaian pendekatan teknologi terbaik dalam industri terpilih diberikan dalam Jadual 1. Dua kaedah yang digunakan untuk pendekatan terbaik teknologi diberikan di bawah:

Jika ..... tinggi, ..... tinggi, ..... maka pendekatan teknologi adalah yang terbaik (peraturan  $Q_{(1,1)}$  dalam Jadual 11.2).

Sekiranya ..... rendah, ..... rendah, ..... maka pendekatan teknologi adalah yang paling teruk (peraturan  $Q_{(n,n)}$  dalam Jadual 11.2).

Jadual 11.2: Taburan peraturan fuzzy

	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_{+...}$	$C_n$
$D_1$	$Q_{1.1}$	$Q_{1.2}$	$Q_{1.3}$	$Q_{1+..}$	$Q_{1.n}$
$D_2$	$Q_{2.1}$	$Q_{2.2}$	$Q_{2.3}$	$Q_{2+..}$	$Q_{2.n}$
$D_n$	$Q_{n.1}$	$Q_{n.2}$	$Q_{n.3}$	$Q_{n+..}$	$Q_{n.n}$

Di mana,

$C_1$  hingga  $C_n$  adalah parameter yang dipilih mengikut industri masing-masing. Akhirnya,  $D_1$  mewakili pendekatan terbaik teknologi, manakala  $D_2$  dan  $D_3$  mewakili pendekatan teknologi yang sederhana (sederhana) dan paling teruk (buruk). Bagi penyelarasan kumpulan yang diwakili dengan 'Q' dalam Jadual 1, subskrip pertama 1 adalah kumpulan terbaik, manakala 2 dan 3 masing-masing adalah kumpulan yang sederhana dan terburuk. Subskrip ke dua Q menunjukkan bilangan peraturan bagi parameter tertentu, yang berkisar antara 1 hingga n dari yang terbaik sehingga terburuk.

## 11.4 DAPATAN KAJIAN

Analisis deskriptif yang dilaksanakan bertujuan mendapatkan profil demografi petani, karakteristik sawah petani terlibat, menentukan persepsi petani terhadap teknologi secara umum dan persepsi mereka terhadap pelbagai teknologi padi yang telah MARDI bangukan.

#### 11.4.1 Profil petani dan sawah

Kebanyakan responden kajian terdiri daripada petani berusia 60 tahun dan ke atas dengan peratusan 31.5%. Namun begitu lebih daripada 50% petani tergolong dalam kategori had umur di antara 41 hingga 60 tahun. Lelaki mendominasi jumlah peratusan iaitu sebanyak 94.5% dan baki 5.5% adalah petani wanita. Terdapat hanya 1.4% petani berbangsa Cina manakala selebihnya adalah berbangsa Melayu. Sebahagian besar petani (60.6%) mempunyai jumlah ahli keluarga antara 4 hingga 6 orang manakala 54.4% daripada petani mempunyai jumlah tanggungan ahli keluarga antara 1 hingga 3 orang. Terdapat sejumlah kecil (9.6%) petani mempunyai tahap pendidikan di peringkat universiti atau kolej manakala majoriti (68.5%) menerima pendidikan menengah.

Bertanam padi merupakan pekerjaan utama bagi majoriti petani (86.3%) segelintir merupakan pekerja di sektor kerajaan (4.1%), penyedia perkhidmatan penuh (1.4%) dan penyedia perkhidmatan separa (2.7%). Purata pendapatan petani daripada aktiviti penanaman padi adalah di antara RM1,000 – RM2,000 dan RM2,000 – RM3,000 setiap bulan dengan masing-masing 35.8% dan 34.3%. Walau bagaimanapun, 70.4% mempunyai pendapatan sampingan dengan nilai kurang dari RM1,000. Separuh daripada petani merupakan petani berkumpulan dengan ahli antara 1 – 5 orang manakala 30% melaksanakan penanaman padi secara berkumpulan dengan ahli melebihi 15 orang. Terdapat 19.2% petani yang mempunyai pengalaman dalam penanaman padi melebihi 30 tahun manakala 20.5% daripada mereka berpengalaman antara 6 hingga 10 tahun (*Jadual 11.3*).

Jadual 11.3. Profil demografi petani di MADA

<b>Profil</b>	<b>Frekuensi (n)</b>	<b>Peratus (%)</b>
<b>Umur</b>		
< 21 tahun	1	1.4
21 – 30 tahun	5	6.8
31 – 40 tahun	7	9.6
41 – 50 tahun	17	23.3
51 – 60 tahun	20	27.4
> 60 tahun	23	31.5
<b>Jantina</b>		
Lelaki	69	94.5
Perempuan	4	5.5
<b>Bangsa</b>		
Melayu	72	98.6
Cina	1	1.4
India	0	0
Lain-lain	0	0
<b>Saiz Isi Rumah</b>		
1 – 3 orang	9	12.7
4 – 6 orang	44	60.6
7 – 9 orang	17	23.9
> 9 orang	2	2.8
<b>Tanggungjawab (keluarga)</b>		
1 – 3 orang	40	54.4
4 – 6 orang	29	39.7
7 – 9 orang	4	5.9
> 9 orang	0	0.0
<b>Tahap Pendidikan</b>		
Tidak bersekolah	0	0.0
Sekolah rendah	15	20.5
Sekolah menengah	50	68.5
Universiti/Kolej/Institut	7	9.6
Lain-lain	1	1.4
<b>Pekerjaan Utama</b>		
Penanam padi	63	86.3
Penyedia Perkhidmatan (Penuh)	1	1.4
Penyedia Perkhidmatan (Separa)	2	2.7
Bertani selain padi	3	4.1
Berniaga	1	1.4
Bekerja Kerajaan	3	4.1
Bekerja swasta	0	0.0
Lain-lain (nyatakan)	0	0.0
<b>Pendapatan (Padi)</b>		
< RM1,000	26	35.8
RM1,001 – RM2,000	25	34.3
RM2,001 – RM3,000	12	16.4
RM3,001 – RM4,000	2	3
RM4,001 – RM5,000	2	3
> RM5,000	5	7.5
<b>Pendapatan (Lain-lain)</b>		
< RM1,000	51	70.4
RM1,001 – RM2,000	11	14.8
RM2,001 – RM3,000	3	3.7
RM3,001 – RM4,000	0	0.0
RM4,001 – RM5,000	3	3.7
> RM5,000	5	7.4
<b>Penanam padi secara berkumpulan</b>		
1 – 5 orang	37	50
6 – 10 orang	7	10
11 – 15 orang	7	10
> 15 orang	22	30

<b>Pengalaman</b>		
< 5 tahun	6	8.2
6 – 10 tahun	15	20.5
11 – 15 tahun	10	13.7
16 – 20 tahun	12	16.4
21 – 25 tahun	6	8.2
26 – 30 tahun	10	13.7
> 30 tahun	14	19.2

Nota: Data primer (2019)

Berdasarkan *Jadual 11.4* di bawah, majoriti petani mengusahakan tanaman padi dengan keluasan sawah kurang daripada 4 ha (71.5%) manakala selebihnya mengusahakan tanaman padi berskala besar dengan keluasan melebihi 10 ha. Kesemua responden mempunyai tanah sawah yang disewa untuk diusahakan dengan 61.6% mempunyai tanah sawah milik sendiri. Sejumlah 82.2% petani menyatakan bahawa lokasi sawah mereka adalah berdekatan dengan sumber air dengan 63% menyatakan bahawa petak sawah mereka menerima air dalam jangka waktu yang telah ditetapkan. Hampir separuh (47.9%) petani menggunakan varieti MARDI Siraj 297 diikuti dengan varieti MR 220-CL2 (27.4%). Kebanyakan petani menggunakan kaedah penaburan benih secara tabur terus dalam air (50.7%) diikuti dengan tabur terus basah (37%) dan tabur terus kering (32.9%). Hanya 4.1% daripada mereka yang menggunakan kaedah mencedung (*transplanting*).

Jadual 11.4. Profil sawah petani di MADA

<b>Profil</b>	<b>Frekuensi (N)</b>	<b>Peratus (%)</b>
<b>Keluasan Sawah</b>		
< 2 ha	24	32.9
2 – 4 ha	28	38.6
5 – 7 ha	6	8.6
8 – 10 ha	3	4.3
> 10 ha	11	15.7
<b>Purata hasil (tan/ha) = 4.6 tan/ha</b>		
<b>Hak Milik Tanah</b>		
Sendiri	45	61.6
Sewa	73	100.0
Pawah	4	5.5
<b>Lokasi Sawah</b>		
Dekat dengan sumber air	60	82.2
Jauh dengan sumber air	9	11.8
<b>Status Saliran dan Pengairan</b>		
Cepat	46	63.0
Lambat	27	37.0
<b>Varieti</b>		
MARDI SIRAJ 297	35	47.9
MR 220-CL2	20	27.4
UKM-RC	13	17.8
MR 219	4	5.5
<b>Kaedah Menanam</b>		
Tabur terus kering	24	32.9
Tabur terus basah	27	37.0
Tabur terus dalam air	37	50.7
Mencedung	3	4.1

Nota: Data primer (2019)

Petani menyatakan bahawa kebanyakan atribut termasuk fasa-fasa penanaman padi sangat memberi kesan kepada penghasilan padi. Salah satu faktor terpenting adalah kawalan perosak (4.71) dan penyakit diikuti dengan kawalan rumpai (4.66). Dapatan menunjukkan kecekapan penuaian, penggunaan jentera atau mesin dan kualiti petak sawah turut memainkan peranan penting dalam menentukan prestasi penghasilan padi. Lokasi sawah, status air, kualiti benih, kadar benih, status nutrien dan keadaan cuaca juga dinyatakan sebagai faktor-faktor yang mempengaruhi hasil padi (*Jadual 11.5*).

Jadual 11.5. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil padi

<b>Faktor</b>	<b>Purata</b>	<b>Sisihan Piawai</b>
<b>Lokasi sawah</b>	4.32	1.246
<b>Status air</b>	4.41	1.128
<b>Kualiti petak sawah</b>	4.48	0.899
<b>Kualiti benih</b>	4.51	0.959
<b>Kadar benih</b>	4.49	0.993
<b>Status nutrien tanah</b>	4.44	0.882
<b>Kawalan rumpai</b>	4.66	0.837
<b>Kawalan perosak dan penyakit</b>	4.71	0.736
<b>Musim/keadaan cuaca</b>	4.39	1.042
<b>Kecekapan penuaian</b>	4.48	0.892
<b>Penggunaan jentera/mesin</b>	4.48	0.892

Nota: Data primer (2019)

#### **11.4.2 Persepsi petani terhadap teknologi padi MARDI**

Umumnya, petani mengetahui dan mendapatkan maklumat dan informasi tentang teknologi penanaman padi melalui agensi kerajaan dan pihak swasta atau syarikat. Majoriti petani didedahkan dengan teknologi-teknologi berkaitan oleh pegawai di Lembaga Pertubuhan Peladang (LPP) melalui Pertubuhan Peladang Kawasan (PPK) iaitu sebanyak 40.6%. Dapatan ini memang dijangka kerana pegawai-pegawai di PPK adalah pegawai agensi yang paling rapat dan bekerjasama secara dekat dengan petani. Namun, lawatan petani ke tempat-tempat penanaman padi berteknologi moden turut membantu dalam memberi pendedahan kepada petani iaitu sebanyak 51.9%, manakala 16.3% petani mendapat maklumat teknologi padi dari MARDI seterusnya 15.2% pula daripada Jabatan Pertanian. Kebanyakan petani tidak pernah menerima pendedahan teknologi dari luar negara (78.1%) serta tidak pernah menghadiri kursus berkaitan teknologi penanaman padi (80.8%).



Jadual 11.6. Persepsi umum petani terhadap teknologi

<b>Amalan</b>	<b>Peratus (%)</b>
<b>Sumber pengetahuan amalan/teknologi padi</b>	
MARDI	16.3
Jabatan Pertanian	15.2
Pegawai LPP/PPK	40.6
Lawatan ke tempat penanaman padi	51.9
Lain-lain	21.9
<b>Penerimaan teknologi dari luar negara</b>	
Ya	21.9
Tidak	78.1
<b>Menghadiri kursus teknologi/amalan penanaman padi</b>	
Ya	19.2
Tidak	80.8

Nota: Data primer (2019)

Teknologi-teknologi yang dibangunkan oleh MARDI dibahagikan mengikut aktiviti atau fasa dalam penanaman padi. Antaranya adalah penyediaan tapak, varieti/benih, pengurusan penyakit dan perosak, penyediaan benih, pengurusan air, pembajaan dan penuaian. Sejumlah 67.7% petani yang mengetahui tentang teknologi mesin perataan tanah namun hanya 42.6% yang mempraktikkan teknologi tersebut. Daripada 15 varieti padi yang telah dibangunkan oleh MARDI, terdapat beberapa varieti yang menjadi kegemaran petani untuk digunakan. Antaranya adalah MR 269 (58%), MARDI Siraj 297 (54.3%) dan MARDI Sempadan 303 (63.8%).

MARDI Siraj 297 yang merupakan antara pilihan utama dalam kalangan petani (54.3%) namun terdapat 8.5% daripada petani ini tidak mengetahui bahawa ia merupakan hasil inovasi teknologi MARDI. Begitu juga dengan varieti MR 219 (Tahu = 26.4%, Guna = 32.9%), MR 220 (Tahu = 43.1%, Guna = 47.1%) dan MR 253 (Tahu = 26.8%, Guna = 30.4%). Dapatan menunjukkan bahawa, jumlah penggunaan dalam kalangan petani adalah melebihi peratusan yang mengetahui sumber inovasi teknologi varieti itu sendiri.

Antara teknologi sedia ada ialah penggunaan dron dalam kalangan petani. Namun, ia masih belum meluas dan dapatan menunjukkan bahawa penggunaan dron MARDI dalam pengurusan penyakit hanya berjumlah sekitar 23% walaupun peratusan petani yang mengetahui teknologi ini adalah lebih tinggi iaitu sebanyak 39.4%. Begitu juga dengan aktiviti penyediaan tapak sawah, MARDI telah membangunkan teknologi pemotongan jerami sangkutan pada jentuai. Dapatan menunjukkan 30% menggunakan teknologi tersebut, namun hanya 26.1% mengetahui teknologi tersebut dibangunkan oleh MARDI. Bagi aktiviti penyediaan benih, ketiga-tiga teknologi yang dibangunkan penyelidik MARDI iaitu penabur benih padi dalam barisan, jentanam 2 separa rantai dan penabur benih padi VRT, peratus kegunaan adalah sangat rendah dalam kalangan petani di MADA.

Begitu juga dengan teknologi dalam aspek pengurusan air dan rumpai, didapati teknologi seperti alat pengesan kedalaman air mudah alih (Tahu = 13.9%, Guna = 11.1%), eksplorasi air bawah tanah (elektrik) (Tahu = 11.1%, Guna = 9.9%) dan Eweeds - sistem pengurusan rumpai (Tahu = 9.7%, Guna = 5.6%) tidak banyak digunakan. Teknologi-teknologi pembajaan asas dan tambahan MARDI pula iaitu penderia mudah alih (nitrogen - daun padi), sistem aplikasi pembajaan VRT, pakej pembajaan NPK varieti MR303 & 307 dan pakej pembajaan varieti spesialti dengan pengurusan rumpai, masih tidak popular dan tidak banyak digunakan. Bagi teknologi penderia mudah alih (nitrogen -daun padi) (Tahu = 7%, Guna = 10%) dan pakej pembajaan NPK varieti MR303 & 307 (Tahu = 4.2%, Guna = 7.1%) didapati penggunaan di kalangan petani adalah melebihi peratusan yang mengetahui tentang sumber inovasi teknologi ini daripada MARDI.

Pengurusan perosak adalah antara faktor penting dalam prestasi penghasilan hasil padi. Terdapat tiga dari empat teknologi MARDI iaitu sistem penyembur racun - camera CCD (Tahu = 7%, Guna = 18.6%), sistem Integrated Pest Management (IPM) (Tahu = 8.3%, Guna = 14.1%) dan herbicide toleran varieti (MR220-CL2) (Tahu = 11.3%, Guna = 12.7%) yang peratusan tahu tentang sumber inovasi teknologi ini daripada MARDI lebih rendah daripada peratusan yang menggunakannya. Untuk aspek penuaian padi dapatan kajian menunjukkan penggunaan teknologi jentuai padi dengan agihan bebanan seragam, sistem pemantauan hasil pada jentuai, aplikasi pemantauan pergerakan jentuai bagi kehilangan lepas tuai dan SOP pengurangan kehilangan lepas tuai padi masih tidak diketahui dan digunakan dengan meluas dalam kalangan petani.

Jadual 11.7. Penggunaan teknologi MARDI dalam kalangan petani MADA

Aktiviti	Teknologi	Penggunaan Teknologi	
		Tahu (%)	Guna (%)
<b>Penyediaan tapak</b>	Mesin perataan tanah	67.7	42.6
<b>Varieti @ benih padi</b>	MR 219	26.4	32.9
	MR 220	43.1	47.1
	MR232	50.7	40.6
	MR253	26.8	30.4
	MR263	47.9	44.9
	MR269	64.8	58.0
	MR284	52.1	46.4
	MARDI SIRAJ 297	45.8	54.3
	MARDI Sempadan 303	65.7	63.8
	MARDI Sebernas 307	62.9	47.8
	MR 220-CL1	42.3	22.9
	MR 220-CL2	45.1	35.7
	MRQ74	31.4	36.2
	MRQ76	31.4	20.3
	MRQ88	22.9	21.7
<b>Pengurusan penyakit utama</b>	Dron	39.4	22.9
<b>Penyediaan tapak</b>	Traktor 4 separa rantai	35.7	22.5
	Pemotong jerami sangkutan pada jentuai	26.1	30.0
<b>Penyediaan benih</b>	Penabur benih padi dalam barisan	29.2	14.1
	Jentanam 2 separa rantai	30.6	16.9
	Penabur benih padi VRT	22.2	14.3
<b>Pengurusan air</b>	Alat pengesan kedalaman air mudah alih	13.9	11.1
	Eksplorasi air bawah tanah (elektrik)	11.1	9.9
<b>Pengurusan rumpai</b>	Eweeds - sistem pengurusan rumpai	9.7	5.6
<b>Pembajaan asas dan tambahan</b>	Penderia mudah alih (nitrogen - daun padi)	7.0	10.0
	Sistem aplikasi pembajaan VRT	13.9	5.6
	Pakej pembajaan NPK varieti MR303 dan 307	4.2	7.1
	Pakej pembajaan varieti spesialti dengan pengurusan rumpai	11.4	7.0
<b>Pengurusan perosak</b>	Sistem penyembur racun - camera CCD	7.0	18.6
	Aplikasi pemantauan perosak baru	11.1	8.5
	Sistem Integrated Pest Management (IPM)	8.3	14.1
	Herbicide toleran varieti (MR220-CL2)	11.3	12.7
<b>Penuaian padi</b>	Jentuai padi dengan agihan bebanan seragam	14.1	11.4
	Sistem pemantauan hasil pada jentuai	15.3	9.6
	Aplikasi pemantauan pergerakan jentuai bagi kehilangan lepas tuai	22.6	9.6
	SOP pengurangan kehilangan lepas tuai padi	11.1	10.7

Nota: Data primer (2019)

### 11.4.3 Gerak kerja tanaman padi

Gerak kerja tanaman padi yang diukur dikalangan petani dan pengusaha adalah berdasarkan kepada manual asas tanaman padi atau “*Rice Check*” yang dikeluarkan oleh Jabatan Pertanian. Manual ini digunakan sebagai panduan untuk segala aktiviti penanaman dalam memperoleh hasil yang optima. Terdapat tujuh aktiviti penanaman padi yang dikeluarkan iaitu penyediaan benih, penyediaan tanah, pembajakan, pengurusan air, pembajaan, pengurusan rumpai dan pengurusan perosak dan penyakit. Setiap aktiviti ini mengandungi banyak prosedur dan proses yang perlu diikuti bagi melancarkan proses penanaman padi.

#### 11.4.3.1 Penyediaan benih

Para petani perlu mengikuti prosedur operasi standard aktiviti penyediaan benih sebelum menuai. Dapatan menunjukkan 67.1% petani tidak menguji kadar percambahan benih seperti yang disarankan kerana 56.2% petani berpendapat bahawa benih yang digunakan telah disahkan.

Majoriti petani (93.2%) melakukan prosedur merendam benih padi menggunakan air jernih, diikuti prosedur mengetus biji benih (83.6%). Majoriti petani juga menggunakan alat penabur benih yang telah disyorkan seperti “*knapsack-powered row seeder*” atau “*drum seeder*” iaitu sebanyak 82.2%, manakala 82.2% tidak melakukan prosedur mengira bilangan anak benih (*Jadual 11.8*).

Jadual 11.8. Gerak kerja aktiviti penyediaan benih

Aktiviti	Peratusan	
	Tidak	Ya
Menguji kadar percambahan benih (100 biji/sampel daripada setiap beg benih).	67.1	32.9
Tidak perlu buat ujian kerana benih telah disahkan.	43.8	56.2
Merendam benih padi. Gunakan air yang jernih.	6.8	93.2
Mengetus biji benih untuk menabur dengan mesin.	16.4	83.6
Menabur benih pra-cambah. Disyorkan guna alat penyembur seperti “ <i>knapsack-powered row seeder</i> ” ataupun “ <i>drum seeder</i> ”.	17.8	82.2
Mengira bilangan anak benih/m <sup>2</sup> .	82.2	17.8

#### 11.4.3.2 Penyediaan tanah

Bagi aktiviti penyediaan tanah, 63% petani tidak menggunakan “*rotor slasher*” untuk menebas jerami”. Sebahagian besar petani (64.4%) memeriksa prasarana, membina tali air, parit buang dan kotak kawalan bagi setiap lot, manakala 56.2% petani melakukan prosedur pemeriksaan kecerunan dan kerataan tanah. Perataan tanah digalakkan dibuat dalam keadaan tanah kering.

31.5% petani melakukan pemeriksaan status kesuburan tanah dan hanya 39.7% sahaja petani yang merawat tanahnya. Prosedur yang perlu dilakukan ialah dengan mengambil sedikit sampel tanah untuk dianalisis dan ianya merupakan prosedur yang penting untuk mengetahui kandungan nutrien tanah dan status tanah sama ada berasid atau tidak. Hasil

daripada analisis tersebut, petani akan merawat tanah mereka sebagai contoh, menabur kapur untuk meneutralkan tanah.

Bagi kawalan terhadap anak padi batat pula, 78.1% petani menghapuskan anak padi batat dengan menyembur racun rumpai pratanam. Semburan racun rumpai ini digalakkan di buat pada waktu pagi. Begitu juga dengan pembinaan. Lorong kerja bagi memudahkan lagi aktiviti-aktiviti penanaman padi dan penyelenggaraannya, survei mendapati 56.2% petani membina lorong kerja, manakala 43.8% lagi tidak membina lorong kerja.

Jadual 11.9. Gerak kerja aktiviti penyediaan tanah

Aktiviti	Peratusan	
	Tidak	Ya
Menebas jerami dengan ' <i>rotor slasher</i> '. Perlu dilakukan secepat mungkin selepas menuai. Jika lewat batang jerami sukar dipotong.	63.0	37.0
Memeriksa prasarana, membina tali air, parit buang dan kotak kawalan bagi setiap lot, jika belum ada.	35.6	64.4
Memeriksa kecerunan dan kerataan tanah. Disyorkan perataan tanah dilakukan dalam keadaan tanah kering.	43.8	56.2
Memeriksa status kesuburan tanah dengan mengambil sampel tanah untuk dianalisis.	68.5	31.5
Menghapuskan anak padi batat dengan menyembur racun rumpai pratanam. Sembur pada waktu pagi.	21.9	78.1
Menabur kapur (jika perlu).	50.7	49.3
Merawat tanah (pilihan – ditentukan berdasarkan analisis tanah).	60.3	39.7
Membina lorong kerja (pilihan – bergantung pada saiz ladang).	43.8	56.2

### 11.4.3.3 Pembajakan

Bagi aktiviti pembajakan didapati kesemua petani melakukannya mengikut prosedur yang disyorkan. Hal ini boleh dilihat pada prosedur membajak kali pertama dengan traktor dan alat rotavator. Hampir kesemua petani melakukannya iaitu sebanyak 95.9% dan 4.1% tidak membajak kali pertama. Penggunaan traktor besar perlu dihadkan kepada sawah yang kering sahaja. Pembajakan sekunder pula dilakukan dalam keadaan basah dan terdapat 83.6% petani yang melakukannya, manakala sebanyak 16.4% tidak melakukannya.

Sebanyak 82.2% petani yang terlibat telah menyisir dan membadai permukaan tanah sawah dalam keadaan basah pada aras air kurang dari 5cmdengan 65.8% daripadanya membajak dan membadai dengan menggunakan "*Box leveller*".

Jadual 11.10. Gerak kerja aktiviti pembajakan

Aktiviti	Peratusan	
	Tidak	Ya
Membajak kali pertama dengan traktor dan alat rotovator. Hadkan penggunaan traktor besar kepada sawah kering sahaja.	4.1	95.9
Pembajakan sekunder dalam keadaan basah.	16.4	83.6
Menyisir dan membadai permukaan tanah sawah dalam keadaan basah pada aras air kurang dari 5 cm	17.8	82.2
Membajak dan membadai menggunakan " <i>Box leveller</i> "	34.2	65.8

#### 11.4.3.4 Pengurusan air

Aktiviti pengurusan air merujuk kepada enam prosedur operasi standard dan lebih separuh dari petani yang terlibat telah mengikut kesemua prosedur yang telah disyorkan. 90.4% petani telah membersihkan dan memperbaiki batas, parit, tali air, dan pintu kawalan air, dengan 90.4% petani memasukkan air ke dalam sawah. 68.5% petani mengeluarkan air sehingga aras tepu serta mengawal pintu air keluar dan masuk dan mengekalkan pada tahap itu dan 71.2% petani membuat parit racik dalam sawah mereka..

Air amat diperlukan dalam pembesaran padi. Oleh itu, air perlu sentiasa dibekalkan ke dalam sawah. 75.5% petani membekalkan air ke sawah secara berperingkat dan 79.5% petani mengalirkan air keluar dari sawah mereka. Air perlu dimasukkan secara beransur-ansur mengikut pertumbuhan pokok sehingga ke aras 5 cm.

Jadual 11.11. Gerak kerja aktiviti pengurusan air

Aktiviti	Peratusan	
	Tidak	Ya
Membersih dan memperbaiki batas, parit, tali air dan pintu kawalan air.	9.6	90.4
Masukkan air ke dalam sawah.	9.6	90.4
Mengeluarkan air sehingga aras tepu. Mengawal pintu air keluar dan masuk dan mengekalkan pada tahap ini.	31.5	68.5
Membuat parit racik untuk mengalirkan air keluar dari lopak-lopak dalam sawah.	28.8	71.2
Membekalkan air ke sawah. Masukkan air beransur-ansur mengikut pertumbuhan pokok sehingga ke aras 5 cm.	24.7	75.3
Mengalirkan air keluar dari sawah	20.5	79.5

#### 11.4.3.5 Pembajaan

Aktiviti pembajaan mempunyai tujuh prosedur yang berkaitan dengan operasi standard. Hasil daripada survei ini menunjukkan hampir semua prosedur dilakukan oleh petani kecuali prosedur membaja kali ke empat. Bagi prosedur ini hanya 38.4% petani sahaja yang melakukannya. Lain-lain prosedur (1 hingga 3) majoriti petani melakukan aktiviti tersebut masing-masing pada 91.8%, 89% dan 90.4%. Prosedur membaja kali pertama ialah pembajaan baja campuran pada peringkat tiga helai daun, manakala membaja kali kedua adalah menggunakan baja urea untuk pembiakan aktif dan kali ketiga adalah pada peringkat pembentukan tunas tangkai.

Bagi prosedur memeriksa status nutrien pada tanaman pula dilakukan oleh 65.8% petani. Ini adalah bagi warna daun, bilangan dan ketinggian pokok. Jika didapati kurang subur atau ada tanda kekurangan nutrien, petani perlu menyembur baja dedaun pada pokok. 61.6% petani memeriksa kesuburan tanaman mereka dan disyorkan untuk menyembur baja dedaun jika didapati pokok padi kurang subur. Aktiviti terakhir ialah menyembur baja dedaun di mana dapatan menunjukkan sebanyak 68.5% petani melakukannya dan dilakukan selepas bunga jantan habis gugur.

Jadual 11.12. Gerak kerja aktiviti pembajaan

Aktiviti	Peratusan	
	Tidak	Ya
Membaja kali pertama dengan baja campuran (peringkat tiga helai daun).	8.2	91.8
Membaja kali kedua dengan baja urea (pembiasaan aktif).	11.0	89.0
Memeriksa status nutrien pada tanaman (warna daun, bilangan dan ketinggian pokok). Sembur baja dedaun jika kurang subur atau ada tanda kekurangan nutrien.	34.2	65.8
Membaja kali ketiga pada peringkat pembentukan tunas tangkai (PI).	9.6	90.4
Memeriksa kesuburan tanaman. Jika kurang subur atau ada tanda kekurangan nutrien, sembur baja dedaun.	38.4	61.6
Membaja kali keempat.	61.6	38.4
Menyembur baja dedaun (selepas bunga jantan habis gugur) (jika perlu).	31.5	68.5

#### 11.4.3.6 Pengurusan rumpai

Aktiviti pengurusan rumpai mempunyai tujuh prosedur operasi standard. Didapati petani mengikuti hampir kesemua prosedur yang dicadangkan kecuali memeriksa rumput sambau dan meracun rumpai kali ke dua. Namun peratusan yang melakukan aktiviti ini agak tinggi iaitu pada 49.3%. Prosedur ini ialah bagi menghapuskan rumpai dan anak padi batat dengan racun herba pra-tanam. Lain-lain prosedur seperti mengawal rumpai menggunakan racun pra-cambah semasa sawah rata, lembap tetapi tidak bertakung, mengawal rumpai awal lepas cambah dan mengawal rumpai semasa air bertakung masing-masing menunjukkan peratusan melebihi 50%. Bagi pengawalan rumpai tambahan 61.6% petani melakukan prosedur ini, Tidak ramai petani yang memeriksa rumput sambau, rumput miang dan colok cina di dalam sawah mereka semasa pembesaran padi. Hanya 49.3% petani sahaja yang memeriksa rumput sambau, rumput miang dan colok cina. Bagi pemeriksaan populasi padi angin dan memangkasnya, sebanyak 72.6% petani yang melaksanakannya, manakala 27.4% tidak melaksanakannya.

Jadual 11.13. Gerak kerja aktiviti pengurusan rumpai

Aktiviti	Peratusan	
	Tidak	Ya
Meracun kali ke dua untuk menghapuskan rumpai dan anak padi batat dengan racun herba pratanam.	50.7	49.3
Mengawal rumpai menggunakan racun pracambah. Semasa menyembur racun herba, sawah mestilah rata, lembap tetapi air tidak bertakung.	35.6	64.4
Mengawal rumpai awal lepas cambah (pilihan 2) sekiranya pilihan 1 tidak dapat dilaksanakan dan sawah tiada bekalan air.	31.5	68.5
Mengawal rumpai (pilihan 3) sekiranya pilihan 1 dan 2 tidak dapat dilaksanakan. Air perlu bertakung.	27.4	72.6
Mengawal rumpai tambahan (residu) sekiranya masih terdapat.	38.4	61.6
Memeriksa, rumput sambau, rumput miang dan colok cina.	50.7	49.3
Memeriksa populasi padi angin. Jika ada, perlu dipangkas.	27.4	72.6

#### 11.4.3.7 Pengurusan perosak dan penyakit

Aktiviti pengurusan penyakit dan perosak mempunyai 20 prosedur operasi standard. Dapatan menunjukkan majoriti petani mengamalkan semua prosedur operasi standard kecuali prosedur mengutip dan meracun siput gondang emas di dalam parit sawah. Peratusan sebanyak 46.6% menunjukkan petani mengutip dan meracun siput gondang emas di awal penanaman padi dan hanya 17.8% petani yang mengutip atau meracun siput gondang emas di dalam parit sawah pada akhir penanaman padi. 76.7% petani yang mengumpukan tikus dan mengulangi umpan sekiranya kehadiran tikus dikesan dengan 56.5% petani meneruskan amalan prosedur mengawal populasi tikus di sawah mereka. Pengawalan populasi tikus perlu dilakukan dengan lebih kerap dan rapatkan jarak pengumpanan jika ada kesan umpan dimakan. Walau bagaimanapun, 43.8% petani tidak mengawal populasi tikus dengan prosedur ini. 60.3% petani mengawal populasi siput gondang emas, manakala 39.7% lagi petani yang tidak mengawal siput gondang emas.

Bagi prosedur mengawal ulat daun atau ulat batang, amalan ini adalah mengikut keperluan. Ulat daun atau ulat batang ini tidak perlu dikawal jika kepadatan tanaman seragam. Jika 10% kerosakan dan terdapat larva instar 1 hingga 3 perlu dilakukan semburan. Didapati 72.6% petani yang mengamalkan prosedur ini, manakala prosedur mengawal ulat lipatan daun pula dilaksanakan oleh 69.9% petani. 75.3% petani ada memantau dan mengawal bena belakang putih, manakala 24.7% tidak melaksanakannya. Terdapat pelbagai lagi perosak yang menyerang tanaman padi dan didapati kebanyakan petani menyedari akan bahaya perosak ini. Kebanyakan mereka mengawal populasi perosak ini sebelum merosakkan tanaman padi. Antara perosak lain yang menyerang tanaman padi dan 67.1% petani mengawal bena hijau, dan kutu beruang, 82.2% petani mengawal bena perang, 63% petani mengawal ulat gulung daun, dan 69.9% mengawal pianggang atau kesing. 80.8% petani yang memeriksa kesan daripada serangan bena perang dan 75.3% petani memeriksa dan mengambil tindakan daripada kesan serangan bena perang. Bagi serangan pianggang atau kesing, jika terdapat 2 ekor untuk setiap 1 m<sup>2</sup>, digalakkan untuk sembur racun serangga menggunakan pam berenjin dan didapati 69.9% petani yang mengamalkan prosedur ini, manakala 30.1% tidak mengamalkannya.

Serangan kulat juga boleh memberi kesan terhadap pengeluaran hasil padi. Antara kulat yang menyerang padi disawah ialah hawar seludang. 64.4% petani didapati mengawal dan memantau populasi hawar seludang ini. 79.5% petani pula yang memeriksa kesan serangan hawar seludang serta mengambil tindakan rawatan setempat jika didapati ada kesan serangan hawar seludang ini. 20.5% petani pula tidak mengamalkan prosedur ini.



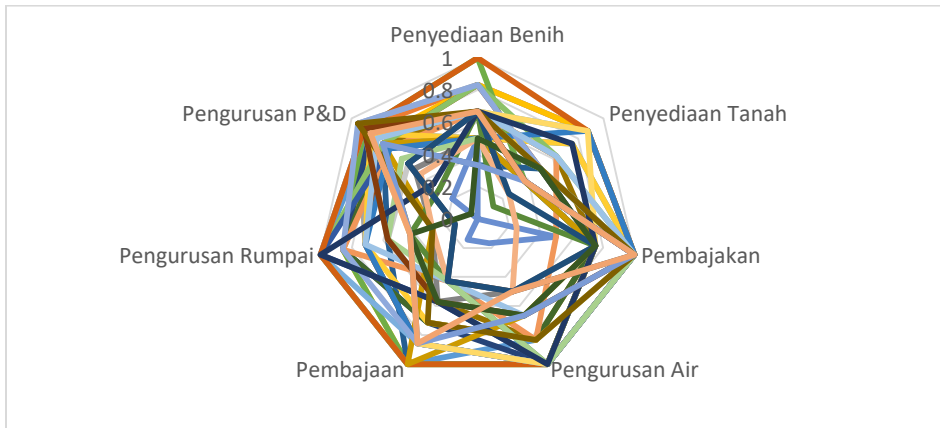
Jadual 11.14. Gerak kerja aktiviti perosak dan penyakit

Aktiviti	Peratusan	
	Tidak	Ya
Mengumpun tikus. Ulangi umpan sekiranya kehadiran tikus dikesan. Pengawasan dan pemantauan yang berterusan.	23.3	76.7
Kawal tikus – kerapkan dan rapatkan jarak pengumpanan jika ada kesan umpan dimakan.	43.8	56.2
Kawal SGE (jika ada).	39.7	60.3
Kutip dan racun SGE di dalam parit sawah.	53.4	46.6
Mengawal ulat daun/ulat batang (jika perlu) – tidak perlu mengawal jika kepadatan tanaman seragam. Pantau populasi perosak. Jika 10% kerosakan dan terdapat larva instar I – III, lakukan semburan.	27.4	72.6
Mengawal ulat lipat daun (jika setempat).	30.1	69.9
Pantau/kawal bena belakang putih.	24.7	75.3
Kawal bena hijau.	32.9	67.1
Memeriksa simptom serangan penyakit hawar seludang. Jika ada serangan baru tindakan perlu diambil.	21.9	78.1
Pantau/kawal kutu beruang.	32.9	67.1
Pantau/kawal ulat batang.	13.7	86.3
Pantau/kawal bena perang.	17.8	82.2
Memeriksa kesan serangan bena perang.	19.2	80.8
Memeriksa kesan serangan bena perang. Jika ada serangan, tindakan perlu diambil.	24.7	75.3
Pantau/kawal ulat gulung daun.	37.0	63.0
Memeriksa kesan serangan hawar seludang. Jika ada serangan tindakan rawatan setempat perlu diambil.	20.5	79.5
Pantau/kawal hawar seludang.	35.6	64.4
Pantau/kawal pianggang/kesing.	30.1	69.9
Memeriksa serangan pianggang. Jika terdapat serangan (2 ekor/m <sup>2</sup> ), sembur racun serangga menggunakan pam berenjin.	30.1	69.9
Kutip atau racun SGE di dalam parit.	82.2	17.8

#### 11.4.4 Analisis logik kabur (*fuzzy logic*)

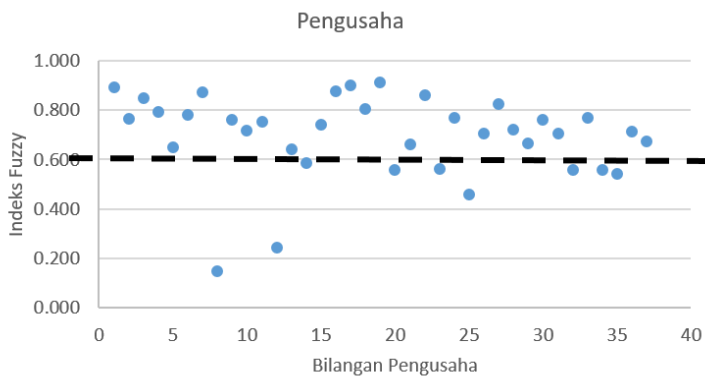
Analisis logik kabur digunakan dalam kajian ini terhadap pengusaha dan petani untuk mengetahui tahap amalan teknologi yang diamalkan dan jurang perbezaan penggunaan amalan mereka dalam kumpulan.

#### 11.4.4.1 Pengusaha padi



Rajah 11.1. Tahap penggunaan teknologi pengeluaran padi dalam kalangan pengusaha

Analisis logik kabur menunjukkan bahawa terdapat beberapa pengusaha mencapai nilai 1.0 atau mengikut amalan yang disyorkan kecuali amalan penyediaan tanah dan pengurusan P&D kerana tiada pengusaha yang mendapat nilai skor 1 dalam kedua-dua amalan ini. Sementara itu, terdapat juga petani yang mendapat skor 0 dalam aktiviti penyediaan tanah dan pengurusan rumpai.

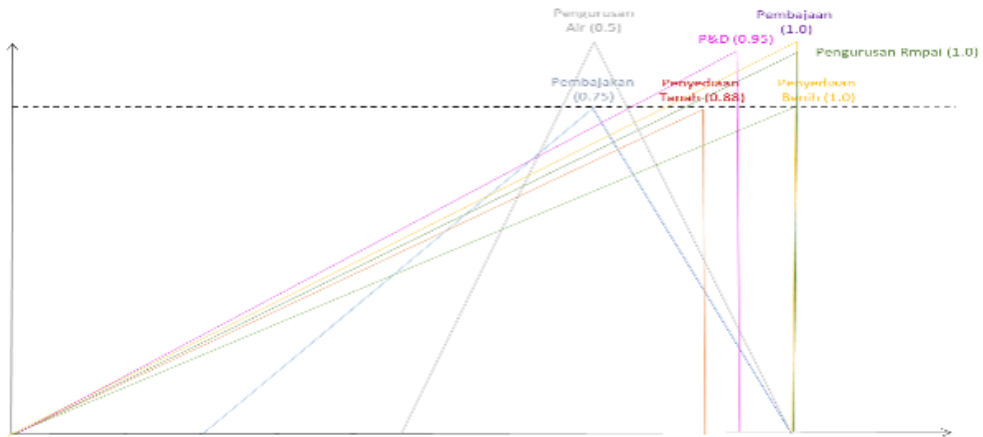


Rajah 11.2. Taburan pengusaha berdasarkan nilai indeks Fuzzy

Taburan di atas menunjukkan bilangan pengusaha yang terlibat. Majoriti pengusaha berada dalam lingkungan mengamalkan teknologi yang terbaik dalam penanaman padi kerana melepasi nilai 0.6 iaitu pengukuran amalan teknologi bagi penanaman padi.

Purata skor pengusaha dalam aktiviti penyediaan benih adalah sebanyak 0.65, pembajakan 0.85 skor purata, diikuti oleh pengurusan air (0.88), pembajaan (0.69), pengurusan rumpai (0.62) dan pengurusan perosak dan penyakit (0.67). Ini bermaksud amalan-amalan di atas adalah mencapai skor yang terbaik dalam kalangan pengusaha berada

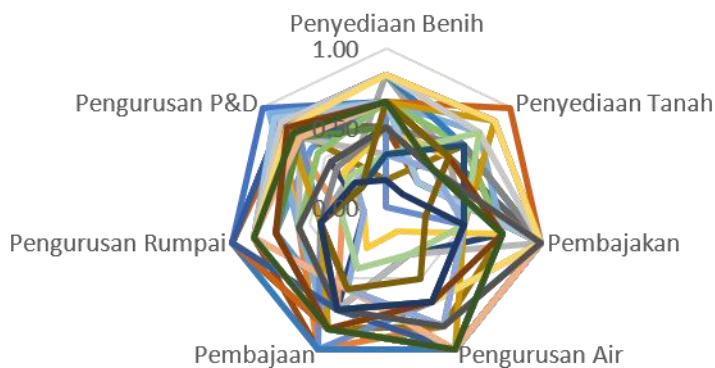
pada tahap yang baik iaitu melebihi 0.6 skor amalan yang baik. Hanya amalan pengurusan tanah sahaja yang mendapat skor purata sederhana iaitu pada nilai 0.59. Amalan penyediaan tanah dikalangan pengusaha masih lagi sederhana.



Rajah 11.3. Jurang tahap penggunaan antara pengusaha

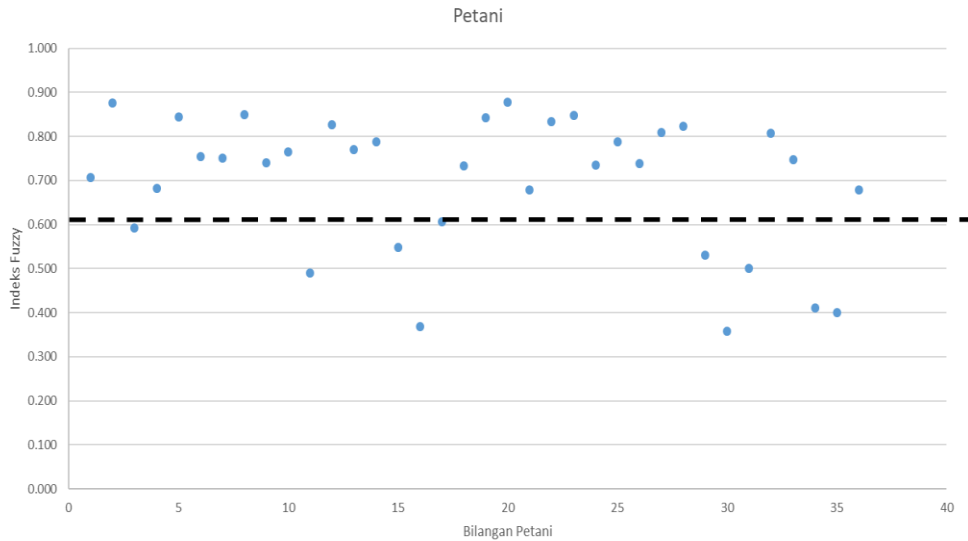
Rajah 11.3 di atas menunjukkan lakaran jurang perbezaan amalan pengusaha antara terbaik dengan paling teruk. Terdapat perbezaan yang ketara dikalangan pengusaha terhadap amalan penanaman yang diberikan. Jika dilihat terdapat jurang yang agak besar dalam kalangan pengusaha dalam amalan pembajaan, pengurusan rumpai dan penyediaan benih. Masih lagi terdapat pengusaha yang tidak mengikut amalan garis panduan yang telah ditetapkan kerana terdapat jurang perbezaan sangat besar.

#### 11.4.4.2 Petani padi



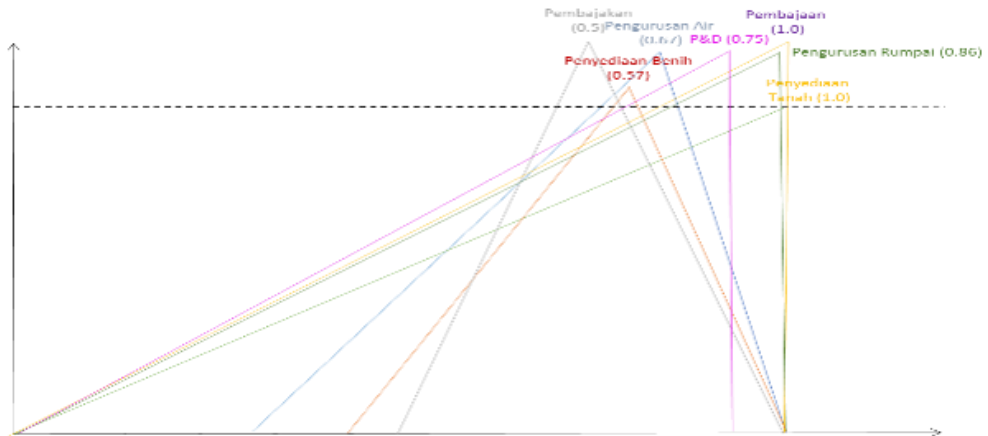
Rajah 11.4. Tahap penggunaan teknologi pengeluaran padi dalam kalangan petani

Analisis logik kabur bagi golongan petani menunjukkan terdapat beberapa petani yang mencapai nilai 1.0 atau mengikuti amalan yang disyorkan kecuali amalan penyediaan benih dan skor tertinggi dalam penyediaan benih adalah 0.83. Sementara itu, terdapat juga petani yang mendapat skor 0 dalam kesemua aktiviti penyediaan tanah.



Rajah 11.5. Taburan petani berdasarkan nilai indeks Fuzzy

Taburan di atas menunjukkan bilangan petani yang terlibat. Majoriti pengusaha berada dalam lingkungan mengamalkan teknologi yang terbaik dalam penanaman padi kerana melepasi nilai 0.6 iaitu pengukuran amalan teknologi penanaman padi. Purata skor petani dalam aktiviti penyediaan benih adalah sebanyak 0.6, pembajakan 0.85 skor purata, diikuti oleh pengurusan air (0.78), pembajaan (0.73), pengurusan rumpai (0.63) dan pengurusan perosak dan penyakit (0.68). Ini bermaksud amalan penyediaan benih dalam kalangan petani berada pada tahap yang baik iaitu melebihi 0.6 skor amalan yang baik. Hanya amalan pengurusan tanah sahaja yang mendapat skor purata sederhana iaitu pada nilai 0.5. Amalan penyediaan tanah dalam kalangan petani masih lagi sederhana.



Rajah 11.6. Jurang tahap penggunaan antara petani

Terdapat perbezaan yang ketara dikalangan pengusaha yang mengamalkan amalan yang diberikan. Jika dilihat terdapat jurang yang agak besar dalam kalangan pengusaha dalam amalan pembajaan dan penyediaan tanah. Masih lagi terdapat pengusaha yang tidak mengikuti amalan garis panduan yang telah ditetapkan kerana terdapat jurang perbezaan sangat besar.

### 11.5 RUMUSAN DAN SARANAN

Hanya terdapat segmen kecil dalam kalangan petani yang menyediakan perkhidmatan kepada yang lain dalam melaksanakan pelbagai fasa penanaman padi. Dengan keluasan sawah yang majoritinya adalah kurang daripada 4 ha, penerimaan penggunaan teknologi mekanisasi yang memakan belanja permulaan yang besar bukan satu opsyen kepada petani. Ia adalah lebih kos efisien dengan mengupah penyedia perkhidmatan untuk melaksanakan beberapa fasa yang tertentu seperti penuaian, pembajaan dan teknologi lain yang menggunakan mekanisasi moden yang melebihi kemampuan petani untuk diadaptasi dan dimiliki sendiri.

Namun begitu dapat dilihat melalui dapatan kajian bahawa inovasi dalam pembangunan varieti atau benih merupakan dimensi utama pembangunan teknologi MARDI yang dikenali petani dan digunakan secara meluas. Dengan ini, penyelidikan MARDI dilihat mempunyai kekuatan dan keupayaan dalam pembangunan varieti yang di terima pakai oleh majoriti petani. Namun, kelihatan ketidakupayaan MARDI dalam menyalurkan petani dengan teknologi-teknologi yang lebih moden dalam pelbagai fasa penanaman mereka. Inovasi dan pembangunan yang dijalankan mestilah menepati keperluan dan kemampuan pemilikan petani. Varieti merupakan teknologi yang penting namun inovasi dan penyelidikan tidak mampu memberikan perkhidmatan yang terbaik kepada masyarakat petani sekiranya tidak membangunkan teknologi di sepanjang rantaian fasa penanaman padi secara holistik dan kos efisien.

Terdapat 10 teknologi MARDI yang digunakan dengan peratusan yang melebihi peratusan tahu sumber inovasi teknologi tersebut. Petani yang terlibat dan pengalaman mereka dalam penanaman padi yang agak lama menunjukkan penggunaan teknologi-teknologi tersebut terutamanya varieti atau benih sudah lama digunakan di sawah. Kekurangan informasi dalam kalangan petani berkemungkinan berpunca daripada kekurangan dalam sistem penyampaian dan perkhidmatan yang disalurkan kepada petani oleh agensi yang berkaitan.

Amalan gerak kerja penanaman padi dikalangan pengusaha dan petani dilihat banyak mengikut amalan berdasarkan ‘*Rice Check*’ atau ‘*Standard Operation Procedure*’ yang telah ditetapkan. Berdasarkan indek logic kabur (*Fuzzy Logic*) yang dinilai, amalan yang masih lagi pada tahap sederhana adalah penyediaan tanah dan jurang antara petani yang mengamalkan amalan teknologi sangat tinggi antaranya penyediaan tanah, penyediaan benih, pembajaan, pengurusan perosak dan penyakit dan pengurusan rumpai. Manakala bagi petani, amalan penyediaan benih kurang diamalkan dan jurang antara petani yang mengikuti amalan pertanian sangat besar seperti amalan penyediaan tanah, pembajaan, pengurusan rumpai dan pengurusan serangga dan perosak.

## 11.6 RUJUKAN

- Chen, S. and E.G. Roger. (1994). Evaluation of cabbage seedling quality by fuzzy logic. ASAE Paper No. 943028, St. Joseph, MI.
- Gujarati, D.M. (2003). *Basic econometrics (Fourth Edition)*. West Point: USA Military Academy
- Raziah, M.L., Tapsir, S., Rashilah, M., Syahrin, S., Engku Elini, E.A., Fadhilah Annaim Huda, H., dan Rosnani, H. (2010). Produktiviti dan kecekapan: Sektor pertanian dan industri pemprosesan makanan terpilih (2009/2010). Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI), Serdang