

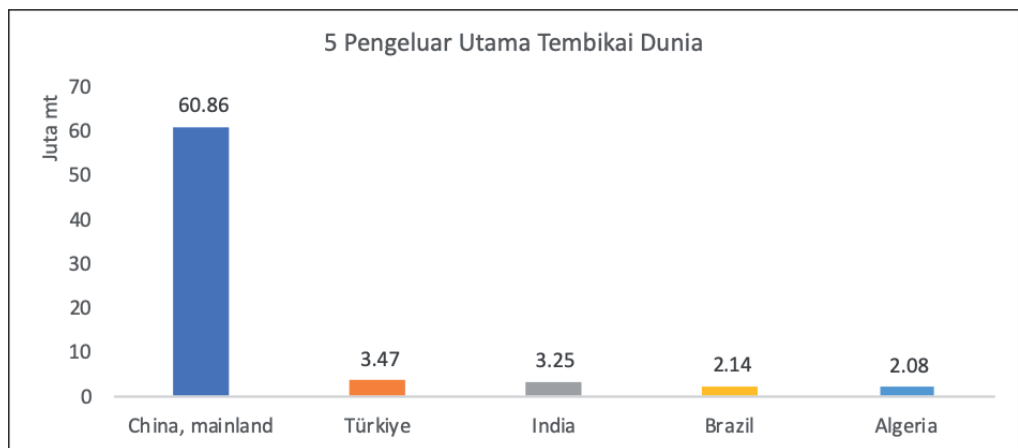
6. PENILAIAN SOSIOEKONOMI BAGI APLIKASI SISTEM KEJURUTERAAN PERTANIAN MODEN BERSEPADU PENGELUARAN TEMBIKAI

Norzalila Kasron¹, Suhana Safari¹ dan Nur Fazliana Md. Noh¹

¹Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes

6.1. PENDAHULUAN

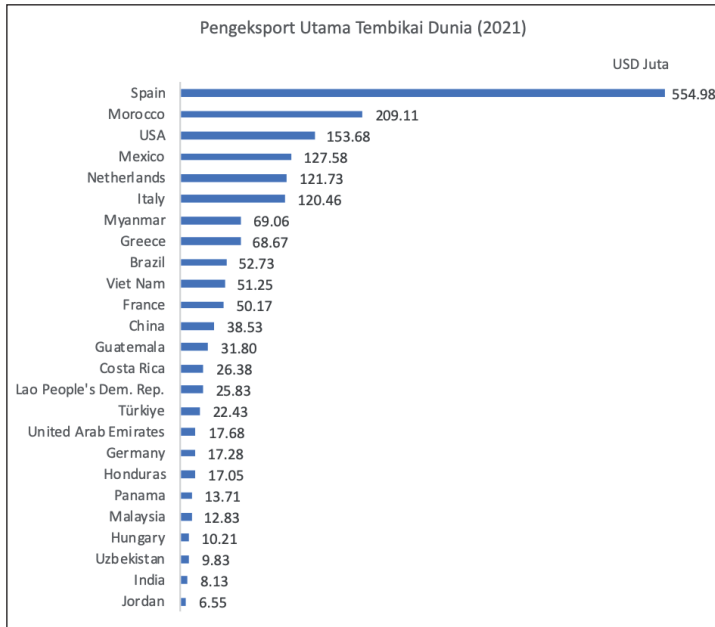
Tembikai (*Citrullus lanatus*) merupakan spesies tumbuhan berbunga dari keluarga Cucurbitaceae. Ia merupakan tumbuhan yang berasal dari Afrika. Pada tahun 2021, jumlah pengeluaran tembikai dunia adalah 101,635 juta mt (FAOSTAT 2022). China menjadi pengeluar utama tembikai (60.86 juta mt) dengan saiz pasaran 60%, diikuti oleh Turki (3.47 juta mt) dan India (3.25 juta mt) (Rajah 6.1).



Sumber: FAOSTAT (2022)

Rajah 6.1: Lima Pengeluaran utama tembikai dunia, 2021

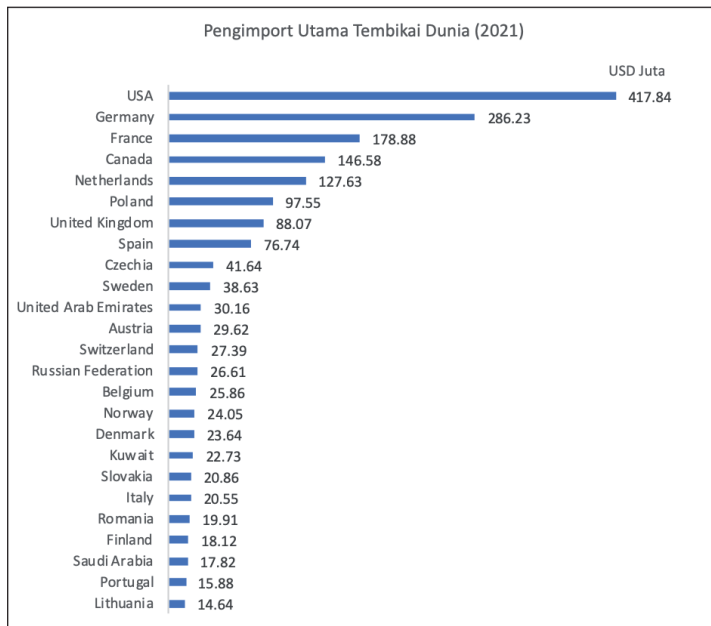
Pada tahun 2021, nilai eksport tembikai dunia mencecah USD1.9 bilion iaitu menurun 1.23% berbanding dengan tahun 2020. Sepanyol kekal dominan (29.0%) dalam pasaran tembikai dunia dengan nilai eksport tertinggi (USD555 juta) diikuti oleh Morocco (USD209 juta) dan Amerika Syarikat (USD154 juta). Malaysia berada pada kedudukan ke-21 pengeksport tembikai dunia iaitu menyumbang sebanyak 0.6% pasaran eksport tembikai dunia (UN Comtrade 2021) (Rajah 6.2).



Sumber: UNComtrade (2022)

Rajah 6.2: Pengeksport utama tembikai dunia, 2021

Jumlah import tembikai dunia dicatatkan sebanyak USD2.03 bilion yang mana Amerika Syarikat merupakan pengimport terbesar dengan nilai import USD417.84 juta (20.5%), diikuti Jerman (USD 286.23 juta) dan Perancis (USD178.9 juta) (Rajah 6.3).



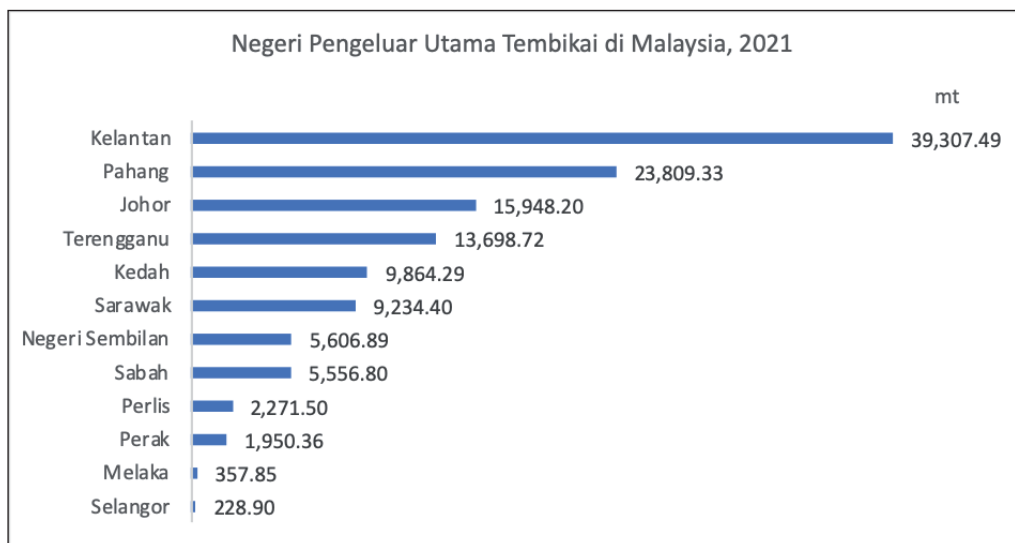
Sumber: UNComtrade(2022)

Rajah 6.3: Pengimport utama tembikai dunia, 2021

6.2. LATAR BELAKANG

Terdapat lebih daripada 150 varieti tembikai di seluruh dunia dan antara yang terkenal ialah tembikai *Bradford Family*, *Sugar Baby*, *Jubilee Bush*, *Georgia Rattlesnake*, *Odell's White*, *Charleston Grey*, *Mountain Sweet Yellow*, *Moon and Stars*, *Ravenscroft* dan *Ledmon* yang mana setiap varieti ini mempunyai ciri yang berbeza. Di Malaysia, tembikai turut dikenali sebagai semangka atau timun cina. Tumbuhan ini hidup subur di kawasan subtropika atau tropika yang mana ia memerlukan suhu lebih tinggi daripada 25 °C dengan tanah jenis gembur berpasir dan tidak menakung air. Terdapat pelbagai varieti yang sering digunakan petani untuk menanam tembikai antaranya Princess, Sin Fon, Prime dan Boci. Setiap varieti ini mempunyai perbezaan seperti biji pada buah, tahap kemanisan dan struktur buah.

Tembikai merupakan tanaman jenis buah yang mempunyai pengeluaran yang melebihi kadar sara diri iaitu 139.5% pada tahun 2021 (SUA 2022). Pada tahun 2021, pengeluaran tembikai di Malaysia menurun sebanyak 4.76%, daripada 134,225 mt pada tahun 2020 kepada 127,835 mt pada tahun 2021. Malaysia merupakan pengeluar ke-57 terbesar di peringkat global dengan syer pasaran sebanyak 0.08%. Negeri pengeluar utama tembikai ialah Kelantan yang mana Bachok merupakan daerah yang paling banyak menyumbang kepada pengeluaran tembikai negeri (19,914 mt), diikuti daerah Rompin, Pahang (13,386 mt) dan Kota Tinggi, Johor (7,684 mt).



Sumber: Statistik Tanaman Buah, DOA(2021)

Rajah 6.4: Pengeluar utama tembikai di Malaysia, 2021

Jumlah eksport tembikai menunjukkan penurunan iaitu sebanyak 25% iaitu daripada 60,610 mt pada tahun 2019 kepada 45,324 mt pada tahun 2020. Singapura merupakan negara pengimport utama tembikai yang dikeluarkan dari Malaysia dengan syer eksport 93%, diikuti Negara Cina (4.5%), dan UAE (1.9%). Jumlah import menunjukkan peningkatan sebanyak 21% iaitu dari 5,827 mt pada tahun 2019 kepada 7,394 mt pada tahun 2020 (SUA 2016 – 2020).

Jadual 6.1: Keluasan bertanam, pengeluaran dan perdagangan tembikai di Malaysia, 2016 – 2021

Tahun	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Keluasan bertanam (ha)	11,986.8	10,405.8	10,456.8	8,921.5	9,247.4	7,568.3
Pengeluaran (mt)	192,909.8	172,275.4	150,260.6	144,146.9	134,225.4	127,834.7
Eksport (mt)	72,023.1	63,046	64,225.9	60,610.7	45,324.3	43,067.9
Import (mt)	4,876.3	4,773.1	3,432.7	5,827.8	7,394.1	6,868.6

Sumber: Perangkaan Agromakanan (2022); SUA (2022)

6.2.1. Teknologi penanaman tembikai

Mekanisasi pertanian adalah aplikasi prinsip kejuruteraan dan teknologi dalam pengeluaran, pengendalian dan pemprosesan hasil pertanian. Ia melibatkan penggunaan mesin pada keseluruhannya atau sebahagiannya untuk menggantikan tenaga manusia dan haiwan. Mekanisasi tidak terhad kepada penggunaan traktor atau peralatan bermotor sahaja tetapi juga melibatkan sebarang alat yang membantu dalam menjalankan aktiviti pertanian (Jabatan Pertanian Malaysia 2023).

Pengeluaran tembikai pada masa kini banyak dijalankan di sekitar pantai timur. Luas kawasan penanaman yang kecil iaitu kurang daripada 5 ekar membuatkan petani lebih selesa dengan penanaman konvensional. Selain tiada pendedahan terhadap teknologi berkaitan, kos yang tinggi juga menyebabkan petani enggan menggunakan mekanisasi dalam penanaman tembikai. Namun, kos pengeluaran produk pertanian semakin meningkat dengan upah tenaga buruh yang tinggi dan peningkatan kos input. Walaupun penggunaan mekanisasi sepenuhnya dalam penanaman tembikai dianggap baharu di Malaysia, namun ia telah banyak diguna pakai oleh negara-negara luar. Antara mekanisasi tersebut adalah jentera memasang plastik sungkupan dan ditcher, untuk penggalian pengairan yang telah dibangunkan di Itali. Malah mekanisasi lepas tuai dan pemprosesan telah banyak diguna oleh kebanyakan syarikat pengeksport dan pemprosesan makanan.

Bagi membantu golongan B40 meningkatkan pendapatan melalui penanaman tembikai secara mekanisasi ini, MARDI telah membangunkan teknologi kejuruteraan pertanian moden bersepadu yang berimpak tinggi dan kos efektif bagi sistem pengeluaran, pengendalian lepas tuai dan pemprosesan tembikai. Malah, MARDI turut membangunkan pakej mekanisasi bagi aktiviti lepas tuai dan pemprosesan bagi menggunakan lebih tembikai yang terdapat di dalam negara selain membantu meningkatkan industri makanan melalui hasil buah-buahan tempatan.

Penggunaan pakej mekanisasi ini dijangka dapat meningkatkan pengeluaran tanaman dan mengurangkan kebergantungan kepada tenaga buruh serta membolehkan aplikasi input pertanian secara cekap. Ini seterusnya dapat meningkatkan produktiviti pengeluaran makanan setempat. Peningkatan produktiviti akan memberi tambahan pendapatan kepada petani dan usahawan makanan.

6.2.2. Objektif

Objektif umum bagi kajian ini adalah untuk menilai penerimaan petani terhadap pakej mekanisasi pengeluaran tembikai. Objektif khusus adalah seperti berikut:

1. Menganalisis penilaian ekonomi dan daya maju pengeluaran (pakej mekanisasi, konvensional dan *service provider*), lepas tuai dan pemprosesan tembikai.
2. Menilai impak keberkesanan penggunaan pakej mekanisasi di peringkat ladang.

6.3. METODOLOGI

6.3.1. Pengumpulan data

Pengumpulan data primer telah dijalankan secara bersemuka dengan petani yang menjalankan penanaman tembikai dan kaedah pensampelan rawak tertuju digunakan. Fokus lokasi kajian adalah di Kelantan (Bachok), Terengganu (Setiu) dan Pahang (Rompin). Sasaran responden adalah 100 orang, namun sebanyak 85 maklum balas telah diperolehi sepanjang survei dijalankan. Soal selidik berstruktur dibangunkan dengan mengandungi empat bahagian iaitu Profil Responden (bahagian A), Maklumat Penanaman dan Penjualan Tembikai (bahagian B), Kesedaran dan Pengetahuan Terhadap Sistem Kejuruteraan Pertanian Moden Bersepadu Tembikai (bahagian C) dan Tingkah Laku Petani Terhadap Sistem Kejuruteraan Pertanian Moden Bersepadu Tembikai (bahagian D). Skala Likert 1 hingga 7 (1 mewakili sangat tidak setuju manakala 7 mewakili sangat setuju) digunakan untuk mengukur Penerimaan Petani Terhadap Teknologi Penanaman Tembikai. Analisis deskriptif digunakan bagi melihat sosio demografi pengguna untuk memberi gambaran sampel kajian yang mewakili populasi pengguna dengan menggunakan kekerapan setiap variabel demografi responden.

6.3.2. Faktor analisis

Kaedah analisis faktor digunakan untuk melihat perhubungan antara pemboleh ubah tidak bersandar antara satu sama lain dan pemboleh ubah ini akan disatukan dalam satu kumpulan yang dinamakan sebagai faktor asas. Dua ujian penting perlu dilakukan terlebih dahulu iaitu Keiser-Meyer-Olkin (KMO) dan Ujian Bartlett. KMO digunakan bagi menilai kecukupan pensampelan dan nilai KMO ditetapkan melebihi 0.50. Nilai KMO yang melebihi 0.5 menunjukkan kesahihan data yang diperolehi daripada instrumen kajian dan saiz sampel yang bersesuaian (Field 2005). Manakala Ujian Bartlett digunakan bagi menunjukkan bahawa nilai varian antara sampel adalah sama (*homogeneity of variances*) dan nilai tersebut ditentukan berdasarkan P-value. Nilai Ujian Bartlett yang menghampiri sifar ($p < 0.000$) memenuhi kriteria bagi analisis faktor (Yahya et al. 2019). Selain itu, aras konsistensi dalaman instrumen diukur terlebih dahulu dan ditentukan oleh nilai Cronbach's alpha yang melebihi 0.7. Pemboleh ubah dikategorikan berdasarkan *factor loading* dan *communality*. Teknik Analisis Komponen Utama dan VARIMAX digunakan untuk mengenal pasti faktor-faktor yang mempengaruhi pembelian jagung manis bernilai tambah. Nilai Eigen digunakan bagi menentukan komponen yang mana nilai itu ditetapkan melebihi 1.0 manakala nilai *factor loading* dan *communality* melebihi 0.5 bagi memastikan faktor adalah signifikan (Irwan et al. 2007). Faktor yang sama boleh diterangkan melalui persamaan linear terhadap pemboleh ubah yang dikaji seperti berikut:

$$F_i = w_{i1}X_1 + w_{i2}X_2 + \dots + e_{ik}X_k$$

Dengan:

- F_i = anggaran faktor i
- w_i = pekali skor faktor/pemberat
- X = pemboleh ubah piawai
- K = bilangan pemboleh ubah

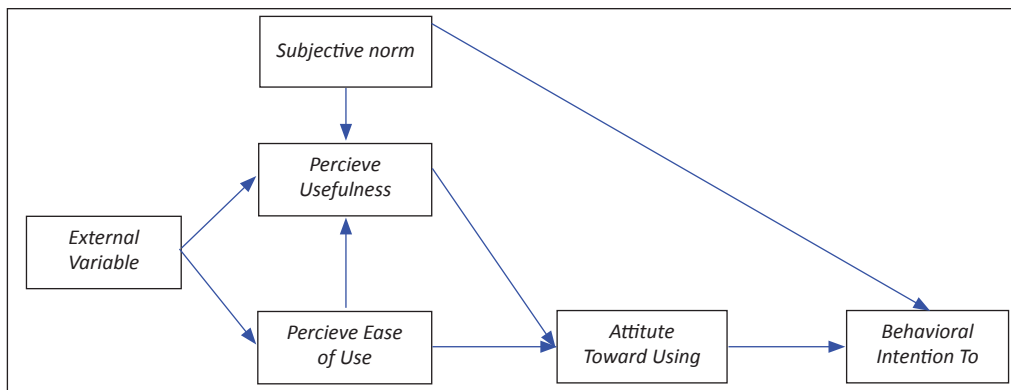
Penentuan susunan faktor berdasarkan turutan nilai varian dari yang terbesar sehingga yang terkecil.

6.3.3. Structure Equation Modeling (SEM)

Structural Equation Model (SEM) digunakan untuk mengukur Penerimaan Petani Terhadap Teknologi Penanaman Tembikai. SEM digunakan untuk menguji hipotesis tertentu seperti yang digariskan dalam model konseptual. *Confirmatory Factor Analysis* (CFA) perlu dijalankan terlebih dahulu untuk mendapatkan keputusan *analysis measurement model* (kesesuaian model) sebelum menjalankan *Structural Equation Modelling* (SEM). Antara analisis yang terlibat dengan CFA adalah *Model fit test*. *Model fit test* akan dijalankan bagi memastikan setiap item sesuai dengan model ini. Item yang tidak sesuai akan dikorelasi atau dibuang sehingga mencapai nilai model fit yang telah ditetapkan. Terdapat beberapa *fitness index* yang akan dinilai sama ada ia mencapai *acceptance level*. Tiada kajian yang menetapkan *fitness indexes* yang sesuai digunakan. Walau bagaimanapun, Hair (1995, 2010) dan Holmes-Smith (2006) mengesyorkan untuk menggunakan sekurang-kurangnya satu *fitness indexes* daripada setiap kategori *model fit*.

Untuk menguji kesesuaian model, CFA menggunakan dua proses utama lain iaitu *convergent validity*, *construct reliability* dan *discriminant validity*. Proses ini menentukan sama ada struktur yang dihipotesiskan memberikan kesesuaian kepada data, atau wujud hubungan antara *observed variables* dan *underlying latent* atau *unobserved constructs* wujud (Child 1990). Selain itu, ia turut menghasilkan koefisien yang dipanggil *loading factor*. *Loading factor* akan digunakan untuk melihat kesesuaian dimensi dalam faktor pembangunan.

Anggaran Likehood Maksimum (ML) digunakan untuk menguji hipotesis tentang model dan parameter. Regresi digunakan untuk mengukur model struktur kajian. Hubungan antara *Perceived Usefulness*, *Perceived Ease of Use* dan *Subjective Norm* digunakan untuk mengukur *Attitude* petani seterusnya *Intention* petani untuk terus menggunakan teknologi ini.



Sumber: Adapted Venkatesh and Davis, 2000

Rajah 6.5: Technology Adoption Model (TAM)

Model dalam *Rajah 6.5* menunjukkan faktor yang akan mempengaruhi keputusan petani apabila sesuatu teknologi baharu dikeluarkan. Berikut merupakan definisi bagi setiap pemboleh ubah yang terlibat:

1. *Perceived usefulness* adalah tahap yang mana seseorang percaya bahawa teknologi baharu ini mampu meningkatkan prestasi kerja mereka (Davis 1989)
2. *Perceived ease of use* - tahap yang mana seseorang percaya bahawa menggunakan teknologi baharu akan bebas daripada usaha (Davis 1989)
3. *Subjective norm* - tekanan daripada orang sekeliling yang mempengaruhi tingkah laku (Ajzen 1985)
4. *External variables* - faktor luar jika ada yang turut mempengaruhi tingkah laku seperti sosial demografi

Enam hipotesis telah dibangunkan daripada persoalan kajian utama sebelum menentukan hubungan antara pemboleh ubah tidak bersandar (*Perceived Usefulness*, *Perceived Ease of Use* dan *Subjective Norm*) dan pemboleh ubah bersandar (*Attitude* dan *Intention*) seperti yang dinyatakan dalam *Jadual 6.2*. Hipotesis ini dianalisis menggunakan *Structural Equation Modeling Analysis (SEM)*.

Jadual 6.2: Hipotesis penerimaan petani terhadap pakej mekanisasi penanaman tembikai

Kenyataan hipotesis	
H ₁	Tingkah laku (<i>Attitude</i>) petani terhadap teknologi baharu akan mempengaruhi niat (<i>Intention</i>) petani untuk menerima teknologi baharu
H ₂	Teknologi baharu yang membantu kepada peningkatan hasil pertanian (<i>Usefulness</i>) akan memberi kesan kepada tingkah laku (<i>Attitude</i>) petani
H ₃	Teknologi baharu yang mudah digunakan (<i>Ease of Use</i>) akan memberi kesan kepada tingkah laku (<i>Attitude</i>) petani
H ₄	Pengaruh orang sekeliling (<i>Subjective Norm</i>) memberi kesan terhadap persepsi petani kebergunaan (<i>Usefulness</i>) teknologi baharu tersebut
H ₅	Pengaruh orang sekeliling (<i>Subjective Norm</i>) memberi kesan terhadap persepsi petani kebergunaan (<i>Usefulness</i>) akan mempengaruhi niat (<i>Intention</i>) petani untuk menerima teknologi baharu
H ₆	Teknologi baharu yang mudah digunakan (<i>Ease of Use</i>) akan memberi kesan terhadap persepsi petani kebergunaan1 (<i>Usefulness</i>) teknologi baharu tersebut

6.4. DAPATAN KAJIAN

Profil demografi responden menunjukkan 28% responden berumur antara 31 hingga 40 tahun diikuti 27% responden yang berumur lebih daripada 50 tahun dan ke atas. Seramai 68% responden mempunyai tahap pendidikan sehingga sekolah menengah manakala selebihnya mempunyai tahap pendidikan peringkat sekolah menengah dan ke bawah. Pendapatan isi rumah setahun dalam aktiviti pertanian dari RM10,000 dan ke bawah adalah sebanyak 16%, manakala pendapatan antara RM10,001 – RM20,000 adalah sebanyak 38%. Responden yang berpendapatan dalam aktiviti pertanian terendah adalah antara RM30,000 – RM40,000 iaitu sebanyak 13%. Kebanyakan responden tidak mempunyai pengalaman yang lama dalam sektor pertanian. Sebanyak 32.9% daripada mereka berpengalaman antara 6 – 10 tahun dan 28.2% berpengalaman kurang daripada 5 tahun (*Jadual 6.3*).

Jadual 6.3: Demografi responden (pengguna) (n = 85)

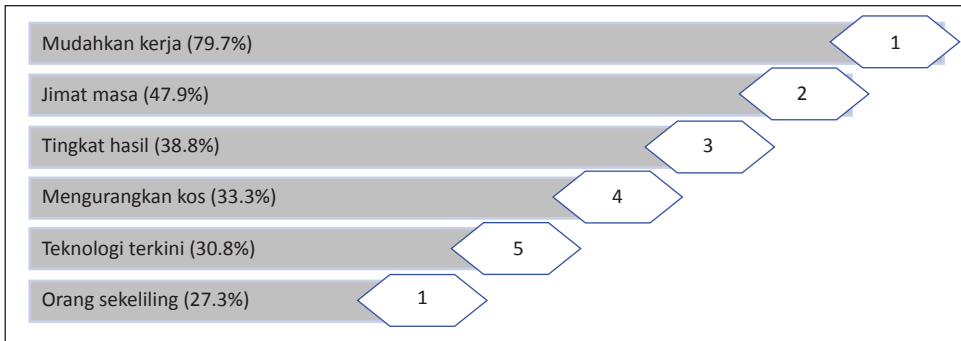
Pemboleh ubah	Kategori	Frekuensi (%)
Umur	<20 tahun	2.4
	21 – 30 tahun	20.0
	31 – 40 tahun	28.2
	41 – 50 tahun	22.4
	>50 tahun	27
Tahap pendidikan	Pendidikan tidak formal	2.4
	Sekolah rendah	18.8
	Sekolah menengah	68.2
	Universiti	10.6
Pendapatan isi rumah dalam aktiviti pertanian/tahun	<RM10,000	16.7
	RM10,001 – RM20,000	38.1
	RM20,001 – RM30,000	14.3
	RM30,001 – RM40,000	13.1
	>RM40,000	17.9
Pengalaman dalam bidang pertanian	<5 tahun	28.2
	6 – 10 tahun	32.9
	11 – 15 tahun	10.6
	16 – 20 tahun	12.9
	>21 tahun	15.3

Sumber: Data kajian (2022)

6.4.1. Persepsi petani terhadap teknologi penanaman tembikai

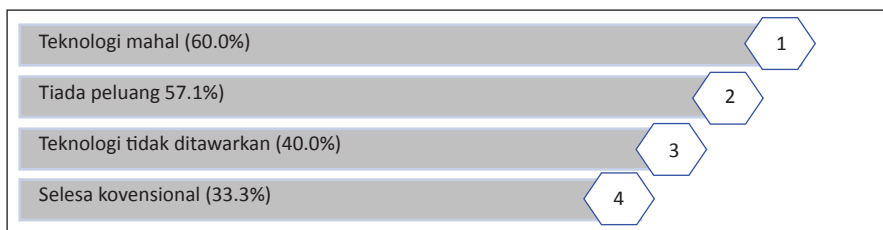
Kebanyakan petani menjalankan penanaman tembikai secara skala kecil iaitu kurang daripada 1 ha. Petani juga menjalankan penanaman secara konvensional atau menggunakan teknologi secara minimum.

Selain itu, 90.6% responden pernah menggunakan teknologi dalam sektor pertanian yang mana alatan ini termasuklah teknologi dalam penyediaan tanah, semaian benih, membaja, meracun, membajak dan menuai. Daripada jumlah ini, 79.7% mendapati dengan menggunakan teknologi tersebut, kerja-kerja pertanian menjadi lebih mudah, 47.9% menyatakan teknologi menjimatkan masa dan 38.8% mendapati penggunaan teknologi menjimatkan masa. *Rajah 6.6* menunjukkan pandangan responden yang pernah menggunakan teknologi dalam pertanian.



Rajah 6.6: Pandangan responden yang pernah menggunakan teknologi dalam pertanian

Bagi responden yang tidak pernah menggunakan teknologi dalam pertanian menyatakan antara sebabnya adalah harga teknologi tersebut yang terlalu mahal untuk dibeli (60%) dan tiada peluang untuk menggunakan sebarang teknologi berkaitan (57%). Namun, terdapat juga responden yang lebih selesa menggunakan kaedah konvensional berbanding dengan teknologi sedia ada di pasaran (33%). *Rajah 6.7* menunjukkan faktor petani tidak menggunakan teknologi dalam aktiviti pertanian.



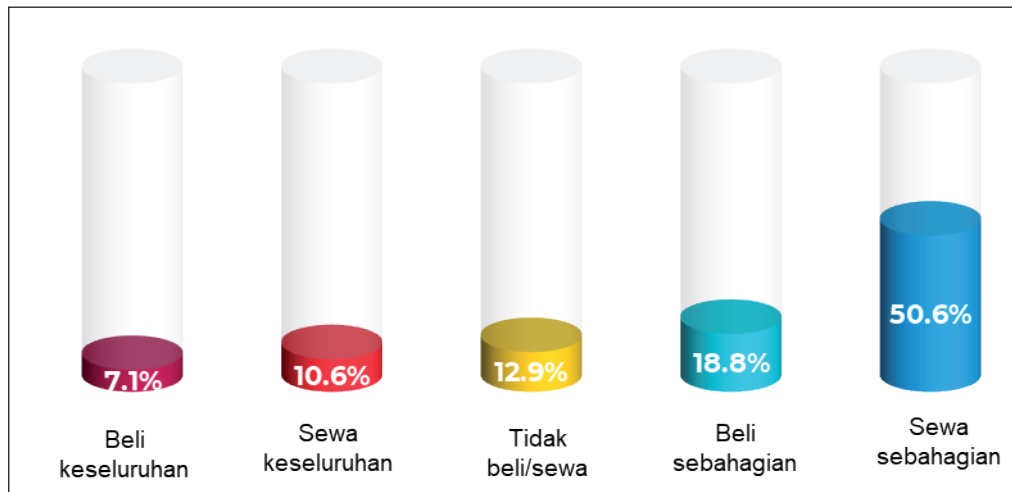
Rajah 6.7: Faktor petani tidak menggunakan teknologi dalam aktiviti pertanian

6.4.2. Penerimaan petani terhadap pakej mekanisasi penanaman tembikai

Pakej mekanisasi penanaman telah dibangunkan bagi membantu petani menjalankan aktiviti penanaman dengan masa yang singkat dan mengurangkan kos pekerja. Pakej mekanisasi ini termasuk mesin semaian, pembajaan, pemasangan plastik sungkup, pemasangan sistem pengairan, penanaman dan lepas tuai. Petani telah diberi peluang untuk mengenali, memahami dan melihat sendiri penggunaan pakej mekanisasi penanaman tersebut bagi mengenal pasti tahap penerimaan responden terhadap teknologi tersebut. Kajian ini mendapati 90% responden setuju pakej mekanisasi penanaman tembikai ini mampu meningkatkan pengeluaran hasil tanaman yang mana 74% daripada jumlah ini merupakan petani yang mempunyai keluasan penanaman kurang daripada 5 ekar. Ini adalah disebabkan oleh potensi pakej tersebut yang dipercayai mampu mengurangkan kos operasi dan menjimatkan masa.

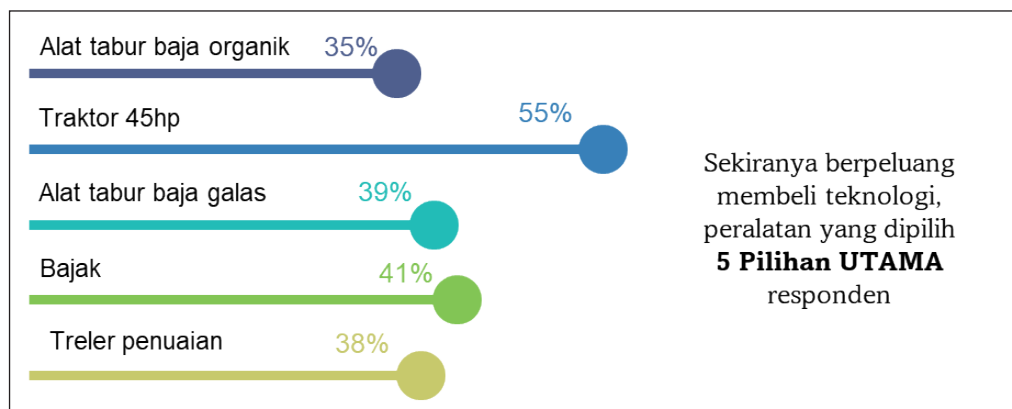
Harga keseluruhan pakej mekanisasi penanaman adalah RM380,500 atau dengan kadar sewa adalah RM4,650 bagi tempoh semusim (70 hari). Survei ini mendapati sebanyak 87.1% responden yang mempunyai kecenderungan untuk menggunakan teknologi ini. Manakala selebihnya menganggap teknologi ini terlalu mahal untuk dibeli atau disewa selain berpendapat keluasan yang dimiliki tidak sesuai untuk penggunaan teknologi. *Rajah 6.8* menunjukkan

sebanyak 50.6% responden sanggup untuk menyewa sebahagian daripada keseluruhan pakej mekanisasi tersebut dan 18.8% pula sanggup untuk membeli sebahagian pakej tersebut. Hanya 7.1% sahaja yang sanggup untuk membeli keseluruhan pakej ini kerana mempunyai keluasan penanaman yang besar iaitu lebih daripada 5 ekar.



Rajah 6.8: Kecenderungan petani dalam pemilikan teknologi

Kajian ini mendapati traktor 45 hp merupakan antara teknologi atau peralatan yang menjadi pilihan utama responden jika berpeluang untuk memiliki antara teknologi yang terdapat dalam pakej mekanisasi ini (55%). Selain itu, bajak (41%) dan alat tabur baja galas (39%) juga turut menjadi pilihan responden selain treler penuaian (38%) dan alat tabur baja organik (35%). *Rajah 6.9* menunjukkan pilihan utama responden terhadap teknologi yang terdapat dalam pakej mekanisasi ini.



Rajah 6.9: Pilihan utama pemilihan teknologi

6.4.3. Model penerimaan teknologi

6.4.3.1. *Confirmatory Factor Analysis (CFA)*

Kajian ini menunjukkan nilai *model fit test* bagi setiap kategori *Goodness of Fit (GOF)* memenuhi tahap penerimaan (*level of acceptance*). Nilai faktor bagi setiap item adalah melebihi 0.5 iaitu antara 0.603 hingga 0.879 dengan nilai *chi square (SQ)* kurang daripada 0.05. Manakala nilai *Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)* adalah 0.066 dan memenuhi syarat model test fit iaitu kurang daripada 0.08. Kesemua indeks di GOF seperti *Goodness of Fit Index (GFI)*, *Comparative Fit Index (CFI)*, *Turker-Lewis Index (TLI)* dan *Normed Fit Index (NFI)* menunjukkan nilai yang melebihi 0.90 dan mencapai tahap penerimaan. Kekuatan nilai *model fit* telah disahkan layak untuk meneruskan analisis seterusnya iaitu *Structural Equation Modeling (SEM)*. *Jadual 6.4* menunjukkan tiga kategori kesesuaian model yang dinamakan *Absolute Fit*, *Incremental Fit* dan *Parsimonious Fit*.

Jadual 6.4: Ringkasan model pengukuran *Goodness of Fit (GOF)* untuk kepuasan usahawan kualiti perkhidmatan

Kategori	Indeks	Tahap penerimaan	Nilai
<i>Factor loading</i>	<i>Standardized Regression Weight</i>	<i>Weight > 0.5</i>	Semua <i>factor loading</i> mencapai tahap penerimaan
<i>Absolute Fit</i>	ChiSq	$p > 0.05$	0
	RMSEA	RMSEA < 0.08	0.066
<i>Incremental Fit</i>	CFI	CFI > 0.9	0.952
	TLI	TLI > 0.9	0.941
	NFI	NFI > 0.9	0.907
<i>Parsimonious Fit</i>	ChiSq/df	ChiSq/df < 5.0	1.369

Seterusnya *Construct Reliability (CR)* diukur untuk menilai konsisten setiap item dalam *construct* yang mana nilai CR mesti melebihi 0.5. Dapatan kajian ini menunjukkan nilai CR antara 0.767 hingga 0.915, iaitu melebihi 0.5. Selain itu, ujian *Convergent Validity* dilaksanakan untuk memastikan hubung kait antara semua item dalam setiap *construct* berkait rapat antara satu sama lain dalam mewakili setiap *construct*. *Average Variance Extracted (AVE)* digunakan untuk mengukur *convergent validity* dan nilai AVE mestilah melebihi 0.5. Nilai AVE daripada analisis ini menunjukkan antara 0.574 hingga 0.685, iaitu melebihi 0.5. *Discriminant Validity* diukur untuk memastikan tiada item atau *construct* yang berkolerasi antara satu sama lain. Dengan itu, *Discriminant Validity* diukur dengan berdasarkan punca kuasa dua AVE, yang mana nilai AVE^2 mestilah melebihi daripada mana-mana korelasi faktor. *Discriminant Validity* untuk semua *construct* adalah antara 0.757 dan 0.827 dan korelasi antara *exogent construct* tidak melebihi 0.85 yang menunjukkan bahawa syarat *Discriminant Validity* tercapai. *Jadual 6.5* menunjukkan bahawa *validity* telah dicapai (kedua-dua *convergent validity* dan *discriminant validity*).

Jadual 6.5: Ringkasan keputusan CFA untuk kesahan (tumpuan dan diskriminasi) sebagai model pengukuran

Construct	CR	AVE	USE	EOU	SN	INT	ATT
USE	0.915	0.685	0.827				
EOU	0.862	0.613	0.382	0.783			
SN	0.767	0.625	0.350	0.545	0.790		
INT	0.843	0.643	0.173	0.530	0.712	0.802	
ATT	0.842	0.574	0.702	0.585	0.577	0.301	0.757

Nota: Diagonal mewakili punca kuasa dua AVE manakala nombor italic mewakili korelasi.

Jadual 6.6 menunjukkan *Regression Path Coefficients* Penerimaan Petani Terhadap Pakej Mekanisasi Penanaman Tembikai manakala *Jadual 6.7* menunjukkan hasil hipotesis kajian menggunakan SEM. Hipotesis model penyelidikan menunjukkan kesesuaian yang baik dengan data yang diperhatikan. Anggaran laluan dalam model struktur dan varians yang dijelaskan dalam setiap pemboleh ubah bersandar adalah signifikan. Terdapat empat laluan hipotesis disokong pada $p < 0.001$ manakala dua laluan hipotesis lain tidak disokong. H1 mencadangkan bahawa *Attitude* berkait secara signifikan dengan *Intention* (β : 0.92, t :5.464). Oleh itu, H1 disokong. Begitu juga dengan *Usefulness* dan *Ease of Use* yang mana kedua-dua pemboleh ubah menunjukkan bahawa magnitud hubungan dengan *Attitude* adalah signifikan dengan nilai masing-masing adalah (β : 0.635, t :5.572) dan (β : 0.282, t :3.029). Ia menunjukkan bahawa H2 dan H3 disokong. *Subjective Norm* turut menunjukkan nilai signifikan (β : 0.296, t :2.14) dengan *Usefulness* dan ini H4 juga disokong.

Hubungan *Subjective Norm* dengan *Intention* serta *Ease of Use* dengan *Usefulness* adalah tidak signifikan dengan nilai masing-masing adalah (β : -0.179, t :-1.673) dan (β : 0.117, t :0.949). Jika berat regresi dipertimbangkan, ini bermakna H5 dan H6 tidak disokong.

Jadual 6.6: Pekali laluan regresi penerimaan petani terhadap pakej mekanisasi penanaman tembikai

Construct	Construct	β	S.E	C.R	P	Keputusan
<i>Intention</i>	<-- <i>Attitude</i>	0.92	0.189	5.464	0.001***	Signifikan
<i>Attitude</i>	<-- <i>Usefulness</i>	0.635	0.149	5.572	0.001***	Signifikan
<i>Attitude</i>	<-- <i>Ease of Use</i>	0.282	0.041	3.029	0.002**	Signifikan
<i>Usefulness</i>	<-- <i>Subjective Norm</i>	0.296	0.079	2.14	0.032*	Signifikan
<i>Intention</i>	<-- <i>Subjective Norm</i>	-0.179	0.16	-1.673	0.094	NS
<i>Usefulness</i>	<-- <i>Ease of Use</i>	0.117	0.041	0.949	0.343	NS

Nota: ***Signifikan pada tahap 0.001

**Signifikan pada tahap 0.01

*Signifikan pada tahap 0.05

NS Tidak Signifikan

Jadual 6.7: Hipotesis penerimaan petani terhadap pakej mekanisasi penanaman tembikai

	Kenyataan hipotesis	Keputusan H ₀
H ₁	Tingkah laku (<i>Attitude</i>) petani terhadap teknologi baharu akan mempengaruhi niat (<i>Intention</i>) petani untuk membeli teknologi baharu	Sokong H ₀
H ₂	Teknologi baharu yang membantu kepada peningkatan hasil pertanian (<i>Usefulness</i>) akan memberi kesan kepada tingkah laku (<i>Attitude</i>) petani	Sokong H ₀
H ₃	Teknologi baharu yang mudah digunakan (<i>Ease of Use</i>) akan memberi kesan kepada tingkah laku (<i>Attitude</i>) petani	Sokong H ₀
H ₄	Pengaruh orang sekeliling (<i>Subjective Norm</i>) memberi kesan terhadap persepsi petani kebergunaan (<i>Usefulness</i>) teknologi baharu tersebut	Sokong H ₀
H ₅	Pengaruh orang sekeliling (<i>Subjective Norm</i>) memberi kesan terhadap persepsi petani kebergunaan (<i>Usefulness</i>) akan mempengaruhi niat (<i>Intention</i>) petani untuk membeli teknologi baharu	Tidak Sokong H ₀
H ₆	Teknologi baharu yang mudah digunakan (<i>Ease of Use</i>) akan memberi kesan terhadap persepsi petani kebergunaan (<i>Usefulness</i>) teknologi baharu tersebut	Tidak Sokong H ₀

6.4.4. Penilaian ekonomi

6.4.4.1. Penanaman tembikai

Tanaman tembikai di Malaysia memerlukan masa 65 hingga 75 hari untuk dituai, bergantung kepada cara pengurusan tanaman dan juga sedikit berkait dengan faktor cuaca. Dengan jarak penanaman 3.5 m x 0.5 m, kepadatan pokok dianggarkan 3,600 pokok untuk 1 ha dengan kepadatan berhasi 3,420 pokok. Masa matang dan sesuai untuk dituai adalah pada hari ke-65 hingga 85. *Jadual 6.8* menunjukkan maklumat pengeluaran tembikai secara konvensional dan menggunakan mekanisasi. Hasil pengeluaran keseluruhan tembikai (gred A, gred B dan gred C) secara konvensional adalah 28,730 kg/ha semusim, namun dengan menggunakan kaedah mekanisasi kadar kerosakan dapat dikurangkan daripada 4.1% kepada 1.7% dan menjadikan jumlah hasil 29,222 kg/ha. Sebanyak 70% lazimnya dalam kategori gred A yang mana berat purata adalah 5 kg, 28% dalam kategori gred B dengan berat purata 3 kg sementara bakinya adalah gred C atau rosak dengan berat purata 2 kg. Harga jualan di peringkat ladang bagi setiap gred adalah berbeza iaitu RM1.30 bagi gred A dan RM1.00 bagi gred B.

Jadual 6.8: Maklumat pengeluaran penanaman tembikai (1 ha)

Perkara	Konvensional	Mekanisasi
Jarak penanaman	3.5 m x 0.5 m	3.5 m x 0.5 m
Kepadatan tanaman/ha (pokok)	3,600	3,600
Kepadatan tanaman berhasil/ha (pokok)	3,420	3,420
Anggaran berat/biji (kg)		
Gred A	5	5
Gred B	3	3
Gred C	2	2
Jumlah pengeluaran/ha semusim (kg)	28,730	29,222
Gred A	22,958 (70%)	23,533 (70%)
Gred B	5,510 (28%)	5,648 (28%)
Gred C	262 (2%)	41 (2%)
Harga/kg (RM)		
Gred A	1.30	1.30
Gred B	1.00	1.00
Anggaran kerosakan (%)	4.1	1.7

Anggaran kos pembangunan tanaman tembikai yang menggunakan kaedah konvensional dan mekanisasi adalah RM12,273/ha sepusingan. Namun, terdapat perbezaan bagi kos operasi kedua-dua kaedah ini yang mana jumlah kos operasi yang menggunakan kaedah mekanisasi adalah lebih rendah iaitu sebanyak RM18,713/ha sepusingan. Pengurangan kos operasi sebanyak 9% ini disebabkan oleh pengurangan kos buruh sebanyak 54% (dari RM6,320 kepada RM2,880). Walaupun terdapat peningkatan terhadap kos sewa mesin dari RM1,050 kepada RM2,675, namun peningkatan ini adalah sedikit berbanding dengan pengurangan kos buruh. Penukaran kepada kaedah mekanisasi ini telah mengurangkan kos pengeluaran bagi setiap kg iaitu RM0.78/kg berbanding dengan RM0.85/kg. *Jadual 6.9* menunjukkan perbezaan petunjuk kewangan bagi pengeluaran tembikai yang menggunakan kaedah konvensional dan mekanisasi. Nilai Kini Bersih (NPV) bagi pengeluaran yang menggunakan kaedah konvensional adalah RM46,136 dengan Kadar Pulangan Dalaman (IRR) sebanyak 37% dan Nisbah Kos Faedah (BCR) 1.3. Pulangan ke Atas Pelaburan (ROI) dianggarkan 61% bermula pada tahun kedua. Manakala bagi pengeluaran tembikai yang menggunakan kaedah mekanisasi, nilai NPV adalah lebih tinggi iaitu RM62,479. IRR menunjukkan 46% dengan BCR 1.5. Tiada perbezaan ketara bagi ROI yang mana nilai ROI yang menggunakan kaedah ini adalah 67% bermula tahun kedua.

Jadual 6.9: Maklumat kewangan pengeluaran penanaman tembikai (1 ha)

Perkara	Konvensional (RM/ha) sepusingan	Mekanisasi (RM/ha) sepusingan
Hasil pendapatan	35,356	36,241
Kos pembangunan	12,273	12,273
Kos operasi	20,619	18,713
Margin bersih	2,463	5,254
Kos pengeluaran/unit	0.85	0.78
NPV (RM)	46,136	62,479
Kadar Pulangan Dalaman (IRR)	37%	46%
Nisbah Kos Faedah (BCR)	1.3	1.5
Pulangan Ke Atas Pelaburan (ROI)	61% (tahun kedua)	67% (tahun kedua)
Tempoh Pulang Modal (Tahun)	3.23	2.77

Sementara itu, pakej mekanisasi akan ditawarkan kepada petani yang berskala kecil iaitu kurang daripada 1 ha melalui *service provider* seperti maklumat pelaburan dalam *Jadual 6.10*. Kaedah ini melibatkan sewaan pakej mesin kepada petani berdasarkan caj per hektar bagi setiap pusingan tanaman. Kos pembangunan pakej mekanisasi adalah berjumlah RM380,500 dan kos operasi sebanyak RM2,100 yang merangkumi upah pekerja, diesel, penyelenggaraan mesin/peralatan, susut nilai dan lain-lain berkaitan. Cadangan kasar sewaan yang akan dikenakan bagi pakej mekanisasi adalah berjumlah RM3,500 dengan mengambil kira kos-kos terlibat. Pendekatan melalui *service provider* ini akan membeli pulangan bersih sebanyak RM1,400/ha bagi setiap pusingan iaitu 40% daripada kadar sewaan yang dikenakan. Berdasarkan analisis kewangan yang dibangunkan, keluasan optimum (ekonomik) yang membolehkan projek ini berdaya maju dan boleh dilaksanakan adalah sebanyak 77 ha bagi setiap pusingan tanaman tembikai. Jika sebanyak 77 ha terlibat bagi sewaan pakej mekanisasi ini, pulangan kasar yang diperoleh adalah sebanyak RM269,500 atau keuntungan bersih sebanyak RM 107,800 (40% daripada caj sewaan).

Jadual 6.10: Maklumat kewangan *service provider*

Perkara	Pakej mekanisasi (RM/ha) sepusingan
Harga sewaan mesin	3,500
Kos pembangunan mesin	380,500
Kos operasi mesin	2,100
Margin bersih	1,400
Margin bersih daripada kadar sewaan	40%

Analisis belanjawan separa menunjukkan nilai faedah melebihi nilai implikasi sebanyak RM2,700 sekiranya penanaman tembikai diaplikasikan secara mekanisasi. Pertambahan kos sewaan mesin masih dapat ditampung oleh pertambahan hasil bahan tanaman sebanyak RM885 dan pengurangan kos buruh sebanyak RM3,440 dengan nilai perubahan yang dicatatkan adalah positif. Ini menunjukkan teknologi boleh diterima sekiranya nilai faedah melebihi nilai implikasi (*Jadual 6.11*).

Jadual 6.11: Impak pengeluaran tembikai secara konvensional dan mekanisasi

Faedah		Implikasi	
a) Tambahan hasil	RM/ha sepusingan	c) Tambahan Kos	RM/ha sepusingan
Hasil	885	Peningkatan kos sewa jentera	1,625
Subtotal	885	Subtotal	1,625
b) Pengurangan kos	RM/ha sepusingan	d) Pengurangan hasil	RM/ ha sepusingan
Pengurangan kos buruh	3,440	Tiada	
Subtotal	3,440		
Jumlah faedah	4,325	Jumlah implikasi	1,625
Faedah	2,700/ha semusim		

6.4.4.2. Penggredan dan pembersihan

Mekanisasi penggredan dan pembersihan dibangunkan untuk pengeksport bagi memastikan buah yang akan dieksport berkualiti dengan saiz yang standard. Dengan menggunakan mesin penggredan dan pembersihan, proses ini dapat dijalankan ke atas 120 biji buah tembikai dalam tempoh sejam. Dengan anggaran 7 jam bekerja, 840 biji buah dapat digred dan dibersihkan dalam tempoh sehari dengan anggaran kerosakan sebanyak 5%. Kos pengeluaran sebiji buah adalah RM2.80 bagi sebiji buah yang mempunyai berat 7 kg (*Jadual 6.12*).

Jadual 6.12: Maklumat penggredan dan pembersihan tembikai secara mekanisasi

Perkara	Kenyataan
Pengeluaran (biji/jam)	120
Anggaran jam bekerja (jam/hari)	7
Anggaran pengeluaran sehari (biji/hari)	840
Anggaran pengeluaran sebulan (biji/bulan)	16,800
Anggaran berat (kg/biji)	7
Kos pengeluaran (RM/biji)	2.80
Anggaran kerosakan	5%

Analisis kewangan bagi penggredan dan pembersihan tembikai dilaksanakan bagi mengenal pasti kebolehlaksanaan (*viability*) aktiviti ini dengan andaian-andaian yang telah diberikan dalam *Jadual 6.13*. Kos pembangunan diandaikan RM441,000 manakala kos operasi adalah RM674,232. Kos pengeluaran seunit adalah RM7.44/biji. Dengan andaian hasil dapatan sebanyak RM1,290,240 setahun, margin bersih yang diperolehi adalah RM175,008. Nilai Kini Bersih (NPV) adalah RM1,306,150 dengan Kadar Pulangan Dalaman (IRR) sebanyak 53% dan Nisbah Kos Faedah (BCR) 1.44. Tempoh Pembayaran Balik (PBP) dianggarkan pada tahun kedua. *Jadual 6.13* menunjukkan rumusan kepada analisis kewangan bagi aktiviti penggredan dan pembersihan tembikai menggunakan mekanisasi.

Jadual 6.13: Maklumat kewangan penggredan dan pembersihan tembikai

Perkara	Kos pengeluaran (RM/tahun)
Hasil pendapatan	1,290,240
Kos pembangunan	441,000
Kos operasi	674,232
Margin bersih	175,008
Kos pengeluaran/unit	7.44/biji
NPV	1,306,150
Kadar Pulangan Dalaman (IRR)	53.0%
Nisbah Kos Faedah (BCR)	1.44
Tempoh Pembayaran Balik (tahun)	2.77

6.4.4.3. Pemprosesan

Analisis kewangan ke atas pemprosesan tembikai turut dilaksanakan bagi menilai kebolehlaksanaan (*viability*) aktiviti ini. Aktiviti ini melibatkan pemprosesan tembikai untuk dijadikan puri dengan menggunakan mesin ekstrak dan pempasteuran puri. *Jadual 6.14* menunjukkan andaian-andaian aktiviti ini. Dengan menggunakan mesin penghasilan puri, dianggarkan sebanyak 100 kg puri dapat dihasilkan dalam tempoh sejam. Dengan menggunakan mesin penghasilan puri, dianggarkan sebanyak 100 kg puri dapat dihasilkan dalam tempoh sejam. Dengan andaian 8 jam bekerja untuk 20 hari dalam sebulan sebanyak 600 kg puri dapat dihasilkan dalam tempoh sehari, (1 *batch* pengeluaran hasilkan 100 kg puri dan dalam sehari akan hasilkan 6 *batch* bersamaan 600 kg). Kos pengeluaran puri tembikai adalah RM32.50/pek (9 L) dan anggaran kerosakan sebanyak 2%.

Jadual 6.14: Maklumat pemprosesan tembikai

Perkara	Kenyataan
Jumlah pengeluaran puri tembikai (kg/jam)	100 kg/jam
Anggaran jam bekerja (jam/hari)	8
Anggaran pengeluaran sehari (kg/hari)	600
Anggaran berat 1 pek (kg/pek)	5
Kos pengeluaran (RM/pek)	32.50
Anggaran kerosakan (%)	2%

Anggaran kos pembangunan bagi penghasilan puri adalah RM141,000 manakala bagi kos operasi adalah RM440,221 dengan jumlah kos pengeluaran seunit adalah RM3.61/kg. Dengan anggaran pendapatan sebanyak RM648,000, margin bersih yang diperoleh adalah RM66,779. Nilai Kini Bersih (NPV) adalah RM731,429 dengan Kadar Pulangan Dalaman (IRR) sebanyak 58% dan Nisbah Kos Faedah (BCR) 1.27. Tempoh Pembayaran Balik (PBP) dianggarkan pada tahun pertama dengan ROI 84% pada tahun pertama. *Jadual 6.15* menunjukkan rumusan kepada analisis kewangan bagi aktiviti penghasilan puri tembikai.

Jadual 6.15: Maklumat kewangan pemprosesan tembikai

Perkara	Kos pengeluaran (RM/tahun)
Jumlah pendapatan	648,000
Kos pembangunan	141,000
Kos operasi	440,221
Margin bersih	66,779
Kos pengeluaran/unit	3.61/kg
NPV	731,429
Kadar Pulangan Dalaman (IRR)	58.1%
Nisbah Kos Faedah (BCR)	1.27
Pulangan Ke Atas Pelaburan (ROI)	84% (tahun pertama)
Tempoh pembayaran balik (tahun)	2.9

6.5. RUMUSAN DAN SARANAN

Secara keseluruhan, kajian ini mengenal pasti penerimaan petani terhadap pakej mekanisasi pengeluaran tembikai selain menilai impak keberkesanan penggunaan pakej mekanisasi di peringkat ladang. Secara keseluruhan, petani mempunyai kecenderungan untuk menggunakan pakej mekanisasi pengeluaran tembikai ini. Namun, kecenderungan ini berbeza sama ada untuk menyewa, membeli, menyewa sebahagian atau membeli sebahagian daripada keseluruhan pakej. Melalui analisis yang dijalankan dengan menggunakan *Technology Adoption Model* (TAM), didapati *usefulness* atau kebergunaan serta mudah digunakan (*ease of use*) merupakan faktor yang akan mempengaruhi petani untuk menggunakan pakej mekanisasi penanaman tembikai. Selain itu, pengaruh orang sekeliling (*subjective norm*) turut mempengaruhi petani untuk menggunakan pakej mekanisasi penanaman tembikai.

Analisis kewangan turut dilaksanakan ke atas pengeluaran dan juga lepas tuai serta pemprosesan. Pengeluaran tembikai di peringkat ladang dengan menggunakan pakej mekanisasi, lepas tuai dan pemprosesan adalah berdaya maju yang mana hasil tanaman dapat ditingkatkan (kadar kerosakan yang rendah) dan mengurangkan kos operasi (kos buruh). Berdasarkan penerimaan petani, khidmat *service provider* adalah dicadangkan (sewaan mesin kepada petani) kerana kos mesin yang tinggi (jumlah harga mesin adalah RM380,500) dan kos ini membebankan petani untuk memilikinya. Dengan adanya khidmat *service provider*, petani hanya perlu menyewa mesin yang diperlukan dengan harga yang berpatutan. Kadar sewaan dapat dikurangkan jika terdapat peningkatan tahap pengguna yang tinggi. Oleh itu, untuk mencapai tahap penggunaan yang tinggi maka skala ekonomi teknologi yang dijana dapat dicapai. Oleh itu, keluasan ladang kawasan tanaman tembikai perlu dipertingkatkan di sesuatu kawasan yang tersedia dengan perkhidmatan pakej mekanisasi ladang tembikai.

Perbandingan hasil pendapatan antara penanaman yang menggunakan kaedah konvensional dan pakej mekanisasi telah dinilai. Didapati terdapat perbezaan faedah bersih antara keduanya sebanyak RM2,700/ha semusim yang mana kos pengeluaran secara konvensional lebih tinggi daripada pengeluaran secara mekanisasi. Perbezaan ini adalah disebabkan oleh pengurangan kos buruh dengan teknik konvensional. Walaupun terdapat peningkatan terhadap kos sewa mesin, namun peningkatan ini amat sedikit dan masih menguntungkan berbanding dengan sumbangan daripada pengurangan kos buruh. Analisis kewangan terhadap lepas tuai (penggredan dan pembersihan) dan pemprosesan turut dijalankan dan didapati kedua-dua aktiviti ini *viable* atau boleh dilaksanakan dengan penggunaan pakej mekanisasi.

Pembangunan pakej mekanisasi ini penting bagi meringankan kerja-kerja petani, mengatasi isu buruh serta menjimatkan masa. Faktor-faktor ini mampu mengalakkan golongan muda untuk menceburi pertanian melalui aplikasi teknologi mekanisasi. Walaupun kos pembangunan agak tinggi, namun dengan wujudnya *service provider* dapat membantu petani melalui sewaan mesin-mesin tanpa perlu membeli jentera mekanisasi sendiri. Intervensi di pihak kerajaan bagi mewujudkan atau membangunkan pengusaha pembekal perkhidmatan dengan memberikan geran padanan atau pinjaman kewangan mudah sejajar dengan teras DAN 2.0 ke arah mewujudkan ekosistem yang baik untuk penglibatan swasta dalam memodenkan pertanian negara.

6.6. RUJUKAN

- FAO. (2022). FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. Diperolehi pada 15 Ogos 2022 dari <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
- Field, A. P. (2005). *Discovering Statistic using SPSS* (2nd edition). London: Sage.
- Irwan, M. S., Nursilah, A., Abdul Manan, I., & Azman, A. R. (2007). Penggunaan masalah dalam pembelajaran subjek Usul Fiqh: Satu kajian di Universiti Sains Islam Malaysia. *Journal Syariah*, 15(1), 95–114.
- Jabatan Pertanian. (2023). Kejuruteraan Pertanian, Malaysia. Diperolehi pada 12 April 2022 dari https://www.academia.edu/8128995/KEJURUTERAAN_PERTANIAN_PERTANIAN
- Perangkaan Agromakanan (2022). Malaysia: Kementerian Pertanian Dan Industri Makanan
- Statistik Pertanian (2021). Malaysia: Jabatan Pertanian Malaysia Putrajaya, Malaysia
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs. Trade statistics. Database: UN Comtrade. (2022). Diperolehi pada 13 September 2022 dari <https://comtrade.un.org/data/>
- Yahya, M. S. S, Farahein, N., & Samat, N. (2019). Penggunaan analisis faktor bagi menentukan faktor pendorong kemiskinan isi rumah di wilayah utara semenanjung.

