

Transformasi Mekanisasi dan Automasi Pertanian dalam Industri Padi di Kawasan Muda

M.D. Mohd Fadzil¹, S. Ahmad Sukri¹ dan M.P. Mohammad Ashraf¹

¹Bahagian Mekanikal dan Elektrikal
Lembaga Kemajuan Pertanian Muda (MADA),
06000 Jitra,
Kedah Darul Aman, Malaysia.

fadzil@mada.gov.my

ABSTRAK

Industri padi sentiasa penting kepada Malaysia kerana beras adalah makanan ruji negara ini dan secara langsung berkait dengan jaminan bekalan makanan. Kawasan Muda, yang menyumbang hampir 34% daripada pengeluaran padi negara, adalah jelapang padi utama negara dan terletak di bawah bidang kuasa agensi kerajaan persekutuan, Lembaga Kemajuan Pertanian Muda (MADA). Sebagai sebuah agensi yang progresif dan mendokong pemodenan bidang pertanian, MADA sentiasa terlibat dalam kajian-kajian melibatkan institusi berkaitan dan pihak universiti, terutamanya dalam bidang mekanisasi dan automasi. MADA juga sentiasa membuka pintunya untuk pihak swasta mencuba inovasi dan produk baru mereka di Kawasan Muda secara holistik bagi melihat keberkesanan dari segi fungsi dan operasi, serta kemapanan dari segi ekonomi. Pada masa yang sama, masalah-masalah sedia ada dikaji dan jalan penyelesaian kreatif diperkenalkan. Penubuhan cawangan Center of Excellence M&E di Bahagian Mekanikal dan Elektrikal adalah titik transisi ke arah penglibatan MADA yang lebih fokus dan berkesan dan bidang kajian, inovasi dan pengembangan teknologi baru dalam mekanisasi dan automasi industri padi negara.

KATA KUNCI

Lembaga Kemajuan Pertanian Muda, MADA, Industri padi, Mekanisasi, Automasi, Kajian, Inovasi, Center of Excellence.

**Paper presented at the 2018 MSAE Conference,
Serdang, Selangor D. E., Malaysia.
7 & 8 February 2018**

The society is not responsible for statements or opinions written in papers or related discussions at its meeting. Papers have not been subjected to the review process by MSAE editorial committees; therefore, are not to be considered as refereed.



LATAR BELAKANG DAN PENUBUHAN MADA

Rancangan Pengairan Muda (RPM) adalah satu sistem pengairan dan saliran yang meliputi sebahagian kawasan daratan barat laut Kedah dan tenggara Perlis. Objektif utama RPM adalah untuk membolehkan penanaman padi dilaksanakan sebanyak dua kali setahun dan antara komponen penting RPM adalah empangan, tali air utama, tali air sekunder, struktur kawalan air dan stesen pam. Pembinaan RPM yang bermula pada April 1966 telah menjadi sebahagian daripada Rancangan Malaysia Pertama (1965 - 1970) dan adalah projek yang paling tinggi nilainya. Projek ini telah menelan belanja sebanyak RM238 juta, bersamaan dengan USD45 juta pada masa itu, melalui pinjaman pembiayaan Bank Dunia. Mengikut perancangan awal, RPM hanyalah satu projek kejuruteraan dan melibatkan pembangunan infrastruktur semata-mata, manakala perkembangan dalam bidang teknikal pertanian dianggap akan tercetus secara sendirinya setelah pihak kerajaan menyediakan kesemua fasiliti tersebut. Namun begitu anggapan ini amatlah berisiko dan sekiranya RPM tidak meliputi kedua-dua komponenn iaitu kejuruteraan dan pertanian, projek ini mungkin akan gagal akhirnya. Menyedari isu ini, Kementerian Pertanian telah menubuhkan Pejabat Pegawai Penyama Projek di Kuala Lumpur pada Ogos 1967 bagi menyeimbangkan perancangan serta pelaksanaan RPM dari sudut kejuruteraan dan pertanian.

Pejabat ini kemudiannya dipindahkan ke Alor Star pada tahun 1969 bagi meningkatkan lagi penglibatan dan keberkesanan peranannya. Namun begitu pelaksanaan kerja masih tidak dapat dijalankan dengan sempurna kerana terbatas disebabkan perbezaan bidang kuasa yang wujud di antara beberapa Jabatan Negeri dan Persekutuan, serta melibatkan pentadbiran Kerajaan Negeri Kedah dan Perlis disebabkan lokasi projek. Bagi mendapatkan penyelesaian yang holistik, kerajaan telah menubuhkan Lembaga Kemajuan Pertanian Muda di bawah satu dekri darurat dengan nama mula iaitu Pihak Berkuasa Kemajuan Pertanian Muda pada 30 Jun 1970. Perasmianya telah dilakukan oleh Allahyarham Tun Hj. Abdul Razak Hussein selaku Pemangku Perdana Menteri Malaysia merangkap Pengarah Gerakan di dalam satu upacara di Bangunan Balai Besar, Alor Star, Kedah Darul Aman.

MISI DAN VISI MADA

Parlimen telah meluluskan penubuhan MADA di bawah Akta 70, Akta Lembaga Kemajuan Pertanian Muda, pada tahun 1972. Akta tersebut telah menggariskan misi-misi MADA seperti berikut;

- 1) Memaju, menggalak, membantu dan mengusahakan projek pembangunan ekonomi dalam Kawasan Muda; dan
- 2) Merancang dan mengusahakan dalam Kawasan Muda apa-apa kemajuan pertanian mengikut sebagaimana yang diperuntukkan kepadanya oleh pihak berkuasa negeri bagi negeri Kedah dan Perlis.

Seterusnya MADA telah membentuk dua visi yang merangkumi aspek sosio ekonomi setempat dan kemajuan komoditi peringkat nasional seperti berikut:

- 1) Memajukan kesejahteraan hidup sebilangan besar penduduk desa; dan
- 2) Melebihi hasil untuk keperluan negara

Struktur organisasi MADA adalah merangkumi perkhidmatan pentadbiran, kejuruteraan, pertanian, pembangunan modal insan dan sosio ekonomi setempat. Jumlah anggota MADA sehingga kini adalah sekitar 1,850 orang, merangkumi pegawai teknikal kejuruteraan, pertanian, pentadbiran, kewangan dan teknologi maklumat. Peranan yang dimainkan MADA adalah seolah-olah ianya seperti gabungan beberapa agensi persekutuan, seperti Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS), Jabatan Kerja Raya (JKR), Jabatan Pertanian (DOA), Lembaga Pemasaran Pertanian Persekutuan (FAMA), Lembaga Pertubuhan Peladang (LPP) dan juga Insititut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI), tetapi hanya tertumpu di Kawasan Muda. Dari sudut kejuruteraan, MADA terlibat dalam merancang, membangunkan dan menyelenggara sistem pengairan dan saliran, termasuk komponen mekanikal dan elektrik. Dari sudut pertanian, MADA terlibat dari segi kajian, projek perintis, pemantauan aktiviti peladang serta bertindak sebagai penyelarasan utama dari segi input pertanian, pengurusan tanaman serta hasil padi. Tanaman lain selain padi, keusahawanan, pemasaran hasil dan produk juga menjadi tumpuan MADA bagi



menambahbaik keadaan sosio ekonomi peladang. Disamping itu, program pengembangan melibatkan elemen kejuruteraan dan pertanian, serta program latihan dan kursus juga dirancang dan dilaksanakan secara teratur dan menyeluruh di Kawasan Muda.

PERANAN BAHAGIAN MEKANIKAL DAN ELEKTRIKAL

Sejak awal penubuhan MADA, Woksyop MADA telah dipertanggungjawabkan terhadap pengurusan dan pelaksanaan program pembangunan kejuruteraan mekanikal dan elektrik serta program pembangunan modal insan mengikut keperluan organisasi. Selain itu, Woksyop MADA juga memantau dan memastikan pengurusan penyenggaraan aset mekanikal dan elektrik MADA dilaksanakan seperti yang telah dirancang. Pada tahun 2008, nama Woksyop MADA telah ditukar menjadi Cawangan Perkhidmatan Mekanikal disebabkan oleh penstrukturan semula MADA. Tanggal 16 November 2015, Bahagian Mekanikal dan Elektrikal (BME) telah diwujudkan melalui penyusunan semula struktur organisasi MADA kali kedua bagi menggantikan Cawangan Perkhidmatan Mekanikal. Pejabat operasi BME terletak di Jitra, bersebelahan Terusan Utara MADA yang menjadi sempadan kawasan MADA. Bahagian ini meliputi enam cawangan iaitu;

- 1) Cawangan Hidromekanikal - berperanan bagi merancang, mengurus dan melaksana program pembangunan dan penyenggaraan aset pengairan dan saliran seperti pam bergerak, stesen pam galak (booster pump), pintu air (alator dan tandop) serta lain-lain pepasang mekanikal termasuk komponen hidromekanikal di tiga buah empangan;
- 2) Centre Of Excellence M&E - berperanan untuk merancang dan melaksanakan kajian terhadap isu dan teknologi dalam bidang mekanisasi dan automasi di MADA serta merancang dan melaksanakan rekacipta dan inovasi bagi menyelesaikan isu dan cabaran dalam kejuruteraan mekanikal dan elektrik di MADA;
- 3) Cawangan Kejuruteraan Elektrik - berperanan untuk merancang, mengurus dan melaksana program pembangunan kejuruteraan elektrik dan penyenggaraan kepada aset stesen pam elektrik, pintu air, empangan dan lain-lain kelengkapan elektrik MADA;
- 4) Cawangan Automotif - berperanan untuk merancang, mengurus dan melaksana program penyenggaraan kepada aset automotif MADA selain menyediakan keperluan dokumentasi (insurans, cukai jalan, permit dan pemeriksaan PUSPAKOM) kenderaan dan jentera MADA serta khidmat logistik BME;
- 5) Cawangan Pembangunan Teknikal - berperanan untuk merancang, mengurus dan melaksanakan program latihan pegawai, golongan sasaran serta pelajar-pelajar MADA Rice Training Center dalam bidang mekanisasi dan automasi pertanian di MADA, termasuk kursus dan perlesenan kelas F. Selain itu, cawangan ini turut memantau aset-aset mekanikal dan elektrik MADA; dan
- 6) Cawangan Mekanisasi Dan Automasi - berperanan untuk merancang, mengurus dan melaksana program pembangunan dan penyenggaraan terhadap aset mekanisasi pertanian (traktor, jentuai, jentanam dan lain-lain) dan jentera berat milik MADA (jengkaut, *backhoe* dan lain-lain).

Seramai 125 kakitangan bertugas di BME dan secara perbandingan dengan Pejabat Tanggungjawab (PTJ) yang lain, BME mempunyai tenaga kerja paling ramai. Hampir 95% daripada kakitangan BME adalah mereka yang berlatar belakang teknikal. Pihak pengurusan BME diterajui oleh tujuh (6) orang jurutera dan seorang Pengarah Bahagian.

PENGURUSAN ASET MEKANIKAL DAN ELEKTRIKAL

Semua perolehan yang berkaitan kejuruteraan mekanikal dan elektrik di MADA akan melibatkan BME. Semua aset mekanikal dan elektrik MADA ini akan didaftarkan dan direkod oleh BME. Merujuk kepada Jadual 1 di bawah, sebanyak 2,395 unit aset mekanikal dan elektrik MADA bernilai RM51.39 juta direkodkan dan dipantau oleh BME.

Jadual 1: Jenis dan Bilangan Aset Mekanikal dan Elektrikal MADA



NO	KETERANGAN ASET	BILANGAN (UNIT)
1	Jentera Berat - termasuk jengkaut, <i>backhoe</i> , bot dan katamaran	68
2	Kenderaan - termasuk kenderaan sedan, 4x4, lori dan <i>low loader</i>	138
3	Pam Bergerak - merangkumi pam enjin diesel dan stesen pam	809
4	Pam Elektrik - merangkumi pam selam, generator dan aset elektrik	339
5	Jentera/Peralatan Pertanian - termasuk traktor, jentuai, jentanam dan aksesori pertanian	930
6	Peralatan Bengkel BME - semua alatan dengan nilai belian RM1k ke atas	42
7	Alator - termasuk pintu air, komponen alat angkat, komponen mekanikal di semua struktur dan empangan	69
JUMLAH KESELURUHAN		2,395

MEKANISASI DAN AUTOMASI PERTANIAN DI MADA

Penggunaan mekanisasi dan automasi dalam industri tanaman padi di MADA amatlah meluas. Bermula dari aktiviti peringkat penyediaan tanah, menabur benih, penjagaan tanaman termasuk membaja dan meracun, penuaian hingga ke aktiviti lepas tuai, semuanya menggunakan mekanisasi pertanian. Merujuk kepada maklumat pendaftaran pengusaha traktor MADA di bawah Insentif Pembajakan Kepada Pesawah (IPKP) pada tahun 2014, jumlah pengusaha traktor berdaftar adalah seramai 4,117 orang, bilangan traktor 2 roda adalah sebanyak 2,293 unit dan bilangan traktor pula adalah sebanyak 2,903 unit. Pada masa yang sama, MADA memiliki 95 unit traktor dan dikendalikan oleh Pertubuhan Peladang Kawasan (PPK). Berdasarkan kepada kaji selidik yang dibuat oleh BME pada tahun 2015, jumlah pengusaha jentuai di MADA adalah seramai 352 penama, iaitu termasuk individu dan organisasi, manakala jumlah jentuai yang beroperasi di kawasan MADA pula adalah sebanyak 687 unit. Daripada jumlah jentuai tersebut, 11 unit adalah milik MADA dan dioperasikan oleh Pertubuhan Peladang Kawasan PPK.

Selain daripada itu, kebanyakan peladang juga mempunyai mekanisasi pertanian kecil sendiri seperti penyembur bermotor (*motorised blower*) untuk kerja-kerja menyembur input pertanian jenis butiran seperti benih padi dan baja, penyembur kabus (*mist sprayer*) untuk kerja-kerja menyembur input pertanian jenis cecair seperti racun dan penggalak, serta mesin rumput galas (*knapsack cutter*) untuk kerja-kerja pembersihan batas dan kawalan rumput.

Dari segi peranan, BME tidak mempunyai hubungan secara lansung dengan pengusaha mekanisasi pertanian di MADA, tidak mempunyai kuasa untuk mengawal pergerakan dan operasi jentera, serta tiada autoriti untuk memantau, menyelia dan menyelaras operasi pengusaha-pengusaha mekanisasi pertanian ini. Kelemahan dari segi peranan ini menyebabkan sukar untuk pihak kerajaan menyebarkan dan menerap polisi-polisi serta penambahbaikan dalam bidang mekanisasi dan automasi kepada pihak pengusaha.

ISU DAN CABARAN DI MADA

Aktiviti penanaman padi di Kawasan Muda boleh dikatakan sebagai antara yang terawal di Malaysia dan dipercayai telah bermula sejak zaman pemerintahan Sultan Mohammad Jiwa Zainal Abidin (1710 - 1778) dengan pembukaan kawasan tanaman padi merintang di Kangar di utara dan Guar Chempedak di selatan. Tanaman padi bermula sebagai ladang diraja dan kemudiannya telah dihadiahkan kepada rakyat yang mengusaha serta pertukaran hak milik disebabkan jual beli. Sejak penubuhan MADA pada pertengahan tahun 1970, Kawasan Muda telah dikenalpasti sebagai penyumbang utama kepada pengeluaran hasil



padi di Malaysia. Pelbagai isu dan cabaran telah ditempuhi peladang dan MADA bagi memastikan pengeluaran padi berada di tahap yang terbaik. Antara isu dan cabaran yang boleh digariskan adalah seperti berikut;

- 1) Umur purata peladang MADA adalah 60.2 tahun, menjadikan mereka rata-rata kurang produktif dan sukar menerima perubahan. Peningkatan umur purata peladang saban tahun menunjukkan penyertaan golongan muda adalah kurang dan pewarisan aktiviti tanaman padi tidak berlaku secara linear (ramai golongan muda memilih untuk menceburi bidang lain);
- 2) Pewarisan tanah sawah secara turun temurun dari zaman nenek moyang telah menyebabkan saiz ladang semakin mengecil. Purata saiz ladang di MADA kini hanyalah 2.12 hektar sahaja sekaligus menyebabkan produktiviti yang rendah dan tidak ekonomik untuk diusahakan;
- 3) Berbanding jelapang lain, Kawasan Muda telah diusahakan sebagai sawah padi secara tradisional sejak sekian lama dengan penglibatan agensi kerajaan yang amat minima. Hal ini menyukarkan proses merancang dan membangunkan sistem pengairan dan saliran sekaligus menjadikan MADA sebagai jelapang padi yang mempunyai kepadatan infrastruktur paling rendah iaitu 18 m/ha, berbanding Lembaga Kemajuan Pertanian Kemubu (KADA), Kelantan iaitu 24 m/ha dan Besut, Terengganu iaitu 48 m/ha (paling tinggi di Malaysia);
- 4) Transisi teknologi dari kaedah konvensional yang menggunakan tenaga manusia dan haiwan, kepada penggunaan mekanisasi dan automasi pertanian telah berlaku dengan jayanya di Kawasan Muda. Namun begitu proses tersebut seolah-olah terhenti sehingga setakat traktor dan jentuai sahaja, sedangkan teknologi baru seperti perataan tanah menggunakan laser, dron penyembur input pertanian, jentuai mini serta traktor berkelekaan tinggi sedang makin mendapat tempat dalam industri padi di Thailand, Indonesia, Jepun dan China. Transisi yang terhenti ini memerlukan suntikan dan anjakan supaya pemodenan dalam mekanisasi dan automasi tanaman padi terus berjalan; dan
- 5) Penghijrahan golongan muda ke sektor lain telah menyebabkan kekurangan tenaga kerja berlaku dalam industri tanaman padi. Dalam masa yang sama, disebabkan oleh kenaikan harga bahan mentah dan permintaan pasaran yang tinggi, kos upah pun meningkat. Peningkatan kos ini akan memberi kesan kepada pendapatan bersih peladang jika tidak ditangani dengan segera dan bijaksana.

Kelima-lima cabaran yang dinyatakan di atas mempunyai pengaruh secara langsung dengan visi MADA iaitu untuk memajukan kesejahteraan hidup sebilangan besar penduduk desa; dan melebihi hasil untuk keperluan negara.

TRANSFORMASI MEKANISASI DAN AUTOMASI PERTANIAN DI MADA

Usaha untuk memodenkan mekanisasi dan automasi pertanian di Kawasan Muda sememangnya telah bermula sejak awal penubuhan MADA lagi. Pada awal tahun 1980, MADA telah menjalankan kajian berkaitan mekanisasi pertanian bersama-sama pihak Tropical Agriculture Research Center (TARC) dari Kementerian Pertanian, Perhutanan dan Perikanan Jepun menggunakan peruntukan dari pihak Japan International Cooperation Agency (JICA). Usaha ini diteruskan bersama-sama pihak bahagian kajian kejuruteraan dari Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI). Walaupun pihak kejuruteraan mekanikal sememangnya terlibat sejak era Woksyop MADA dan Cawangan Perkhidmatan Mekanikal lagi, satu entiti khusus untuk fokus kepada transformasi mekanisasi dan automasi pertanian di MADA ini masih belum wujud. Hal ini dipercayai menjadi salah satu faktor kenapa transformasi ini sukar dilaksanakan dengan jayanya.

PENUBUHAN CENTER OF EXCELLENCE M&E

Dalam usaha untuk menaiktaraf Cawangan Perkhidmatan Mekanikal kepada Bahagian Mekanikal dan Elektrikal, satu (1) cawangan yang bertanggungjawab sebagai think tank dalam pembentukan dasar serta polisi berkaitan mekanisasi dan automasi, bertanggungjawab untuk melihat isu mekanisasi dan automasi di MADA secara keseluruhan, dan bertanggungjawab untuk menjalankan kajian, pemerhatian dan analisa data mekanisasi pertanian telah ditubuhkan. Cawangan tersebut diberi nama Center of Excellence M&E



(COE), ataupun Pusat Kecemerlangan M&E dalam Bahasa Melayu. Salah satu faktor yang menyumbang kepada idea untuk menubuhkan COE ini adalah kesedaran untuk mempunyai satu cawangan khusus yang akan fokus kepada penyelesaian masalah kejuruteraan mekanikal dan elektrik, terutamanya berkaitan isu mekanisasi dan automasi pertanian di MADA.

Mendukung misi dan visi MADA, COE cuba menyelesaikan lima (5) isu dan cabaran MADA yang telah digariskan sebelum ini dari perspektif mekanisasi dan automasi. Dua (2) fungsi utama COE adalah untuk;

- 1) Mengkaji, menganalisa dan mengesyorkan produk baru iaitu teknologi moden untuk digunakan di Kawasan Muda; dan
- 2) Mengkaji, menganalisa dan mengesyorkan kaedah baru sebagai cadangan penyelesaian kepada masalah mekanisasi sedia ada.

RAKAN STRATEGIK

Bagi membantu COE untuk mengkaji, menganalisa dan mengesyorkan produk berteknologi terkini dan kaedah baru untuk mengatasi isu dan cabaran MADA, pihak COE telah membina hubungan dengan beberapa rakan strategik seperti berikut;

- 1) Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI) adalah rakan strategik utama COE memandangkan tugas hakiki MARDI sememangnya dalam bidang penyelidikan pertanian;
- 2) Northern Corridor Implementation Authority (NCIA) adalah rakan strategik dari segi penyumbang dana kepada kajian dan perolehan mekanisasi dan automasi pertanian di MADA;
- 3) Universiti Malaysia Perlis (UNIMAP) adalah rakan strategik dari sektor akademik yang pertama dihubungi COE oleh kerana kedudukannya di utara tanah air. Antara projek yang menjadi fokus sekarang adalah kerjasama kajian dron bersama Center of Excellence UAV UNIMAP dan kajian penggunaan pemancar ultrasonik untuk mengawal serangan tikus;
- 4) Universiti Putra Malaysia (UPM) adalah rakan strategik dari sektor akademik untuk kajian dron dan mekanisasi pertanian lain. Walaupun lokasinya jauh dari MADA, kepakaran dan pengalaman UPM sebagai universiti pertanian tertua di Malaysia tidak dapat dinafikan lagi;
- 5) MADA Corp Sdn. Bhd. (MADACorp) selaku anak syarikat MADA adalah rakan strategik utama COE dalam sektor industri. Sehingga kini terdapat banyak jentera-jentera baru yang telah dibawakan kepada pihak COE supaya dijalankan kajian dan melihat kesesuaian jentera-jentera tersebut; dan
- 6) Sime Kubota Sdn. Bhd. (KUBOTA) dan Sanyong Agricultural Solutions Sdn. Bhd. (Sanyong) adalah antara rakan strategik COE dari sektor industri. Beberapa siri perbincangan telah dibuat dan sekarang berada di peringkat perancangan.

Bagi memperolehi perspektif yang luas dan menyeluruh terhadap sesuatu isu dan masalah, COE perlu mendapatkan idea dan pandangan dari semua sektor. PPK-PPK MADA, selaku wakil peladang, sememangnya sentiasa menyokong dan membantu COE dalam mendapatkan maklumat, menyelaras program bersama peladang dan turut bersama-sama dalam kempen dan kajian yang dibuat.

TRANSFORMASI YANG SEDANG BERLAKU

1. Penggunaan Dron Untuk Semburan Input Pertanian

Penggunaan dron untuk semburan input pertanian adalah salah satu inisiatif MADA untuk mempertingkatkan produktiviti, menangani masalah kekurangan tenaga kerja dan mengawal peningkatan kos operasi dalam aktiviti tanaman padi. Dron telah digunakan dalam bidang pertanian secara meluas di Amerika Syarikat, China, Korea, Jepun dan Eropah. Pada musim 1/2017, seluas 2,160 hektar kawasan sawah padi telah menggunakan perkhidmatan dron. Kebiasaannya kajian dibuat terlebih dahulu sebelum satu-satu teknologi baru dibawa masuk ke Kawasan Muda. Tetapi oleh kerana kemasukan teknologi dron ini berlaku secara pantas, pihak COE menjalankan kajian penggunaan dron



serentak dengan kemasukan penggunaan dron di MADA. Kajian ini telah dijalankan bersama-sama pihak UPM dan berikut adalah antara hasil penemuan kajian siri satu yang telah siap:

- a) Merujuk kepada keputusan deposition rate (kadar pelepasan), altitud penerbangan dron yang dicadangkan adalah antara 1.5 m ke 2.0 m;
- b) Spray drift (sebaran semburan) boleh dikesan sehingga jarak 25.0 m daripada laluan penerbangan dron, dan mungkin lebih; dan
- c) Pada altitud 1.5 m ke 2.0 m, kadar pelepasan cecair oleh dron adalah sama dengan penyembur racun konvensional, pada tempoh kerja yang lebih singkat.

2. Kempen Penuaian Mengikut Berat Hasil

Kehilangan hasil semasa proses penuaian adalah salah satu isu yang menjadi tumpuan MADA bagi mempertingkatkan pengeluaran hasil padi. Semua jelapang di Malaysia menggunakan kaedah upah penuaian mengikut berat hasil, kecuali di MADA. Upah kerja penuaian di MADA adalah mengikut luas sawah (relong). Apabila bayaran upah adalah mengikut luas, operator jentuai padi lebih fokus untuk menuai secepat mungkin, walaupun ketika keadaan sawah tidak sesuai seperti padi lembab, tanpa menghiraukan kehilangan hasil.

Manakala upah penuaian mengikut berat hasil pula akan mendorong operator jentuai untuk memandu dengan lebih cermat, pada kelajuan optimum dan pada ketika keadaan sawah berada pada keadaan paling baik, supaya hasil bersih diperolehi peladang adalah lebih tinggi. Sehubungan itu MADA melalui kerjasama COE dan MARDI telah menjalankan beberapa siri kajian bagi mendapatkan data. Kajian pertama dibuat bagi tujuan verifikasi; benarkah kaedah penuaian ikut berat hasil mempunyai post harvest losses (PHL) lebih rendah berbanding kaedah penuaian mengikut luas? Berikut adalah keputusannya:

Kriteria	Penuaian Ikut Berat	Penuaian Ikut Luas
PHL	0.75%	4.62%

Kajian kedua dibuat bagi tujuan verifikasi; benarkah kelajuan jentuai lebih tinggi akan mengakibatkan lebih banyak PHL? Berikut adalah keputusannya:

Kriteria	Low Speed (3.57 km/h)	Medium Speed (4.45 km/h)	High Speed (6.1 km/h)
PHL	1.02%	2.06%	2.61%

Hasil daripada kajian-kajian tersebut, pihak MADA berpendapat dengan memperkenalkan kaedah penuaian mengikut berat hasil, kelajuan jentuai diturunkan dari 8.0 km/j ke 6.1 km/j, PHL dapat dikurangkan sehingga 2.01%. Sehubungan itu program Kempen Penuaian Mengikut Berat Hasil telah dilancarkan pada musim 2/2017 dengan sasaran kawasan perintis sebanyak 100 hektar.

3. Program Penuaian Menggunakan Jentuai Mini

Kebiasaannya pembekal perkhidmatan jentuai di MADA menggunakan jentuai jenama New Holland yang telah dibaikpulih (recondition). Jentuai-jentuai ini tidak mempunyai spesifikasi standard kerana bengkel yang menjalankan kerja-kerja baikpulih ini adalah bengkel yang berlainan dan masing-masing mempunyai kaedah baikpulih yang berbeza-beza. Hal ini menyukarkan proses pelarasan dan kawalan terhadap isu post harvest losses (PHL). Tambahan lagi, jentuai baikpulih ini tidak mempunyai jaminan dan walaupun baru digunakan untuk satu musim, nilai kerosakan boleh mencapai RM10,000.00. Anggaran berat jentuai ini adalah antara 10 tan ke 15 tan termasuk muatan dan ini boleh menyebabkan kerosakan kepada lapisan keras tanah sekiranya pengurusan air di tanah sawah tersebut tidak baik.

Beberapa pengusaha telah memperkenalkan jentuai mini di Kawasan Muda. Menyedari bahawa jentuai mini ini mungkin boleh menambahbaik aktiviti penuaian dalam industri tanaman padi, MADA melalui COE dan MARDI telah menjalankan kajian untuk mengetahui tahap PHL jentuai mini. Melalui kajian



tersebut, didapati PHL jentuai mini jenama KUBOTA adalah kurang daripada 1.0%. Satu kajian bersama pihak UPM juga telah dijalankan untuk mengenalpasti kesan penggunaan jentuai mini terhadap lapisan keras tanah sawah, namun begitu keputusan akhir masih belum diperolehi. Dalam masa yang sama, pihak MADA terus memantau dan menjalankan kutipan data bagi mengetahui penerimaan peladang terhadap teknologi yang baru diperkenalkan ini, masalah-masalah teknikal dan juga tahap daya maju dari segi bisnes.

4. Kawalan Tikus Menggunakan Teknologi Ultrasonik

Pada tahun 2015, COE telah mewakili MADA dalam pertandingan Kumpulan Inovatif dan Kreatif peringkat Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani. Projek KIK yang dipertandingkan adalah Penggunaan Ultrasonik untuk Kawalan Tikus di Sawah Padi dan projek tersebut telah mendapat tempat kedua dalam kategori pengurusan. Berdasarkan kepada keputusan projek KIK tersebut, teknologi ultrasonik yang digunakan berjaya mengawal serangan tikus di plot kajian. Menggunakan peruntukan kajian NKEA EPP 10, COE telah membina semula alat pemancar ultrasonik tersebut dengan bantuan Zull Design, innovator terkemuka tanah air, supaya kawasan lingkungannya lebih luas berbanding rekaan asal.

Setelah pembinaan alat ultrasonik tersebut selesai pada pertengahan tahun 2017, pihak COE telah memasang alat tersebut di Rumah Pam Kampung Padang Pusing, Pendang, Kedah bagi menguji keberkesanan prototaip tersebut. Bagi membantu MADA untuk mendapatkan data serangan tikus di kawasan tersebut, sebelum dan selepas pemasangan alat pemancar ultrasonik dibuat, COE telah memohon kerjasama daripada pihak MARDI. Selain daripada Zull Design dan MARDI, COE juga telah menghubungi Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, Shah Alam, Selangor dan UNIMAP untuk sama-sama membantu untuk mengesan frekuensi dan jarak sebenar gelombang yang dipancarkan oleh alat pemancar ultrasonik tersebut kerana Zull Design gagal untuk mendapatkan bacaan yang sebenar. Sekiranya projek ini berjaya, alat pemancar ultrasonik ini akan menjadi pilihan kepada para peladang yang mahukan kaedah kawalan perosak yang bebas bahan kimia dan menggunakan tenaga boleh diperbaharui iaitu solar.

RUMUSAN DAN CADANGAN MASA HADAPAN

Penubuhan MADA dan penanaman padi dua (2) kali setahun di Kawasan Muda itu sendiri adalah satu transformasi yang telah dibuat pada pertengahan 1970'an. Perubahan daripada kaedah tanaman padi tradisional dan tidak terancang kepada kaedah yang lebih moden telah berjaya meningkatkan taraf hidup penduduk di Kawasan Muda dan juga hasil padi negara. Data menunjukkan purata hasil kasar adalah 3.2 tan/hektar pada era 1966 – 1970, seterusnya meningkat sebanyak 31.25% iaitu 4.2 tan/hektar setelah bermula tanaman padi dua (2) kali setahun pada era 1976-1980. Tahun 2016 menyaksikan purata hasil kasar Kawasan Muda telah mencapai 6.2 tan/hektar dan menjadi penyumbang kepada 34% keperluan padi dan beras negara.

Namun begitu, isu dan cabaran baru akan sentiasa timbul dan perlu dihadapi pihak MADA. Penstrukturan semula organisasi yang membawa kepada penubuhan Bahagian Mekanikal dan Elektrikal (BME) serta cawangan Center of Excellence M&E (COE). Hal ini telah membantu MADA untuk melihat isu dan cabaran ini dari perspektif mekanisasi dan automasi pertanian dengan lebih terancang dan fokus. Dalam masa yang sama MADA tetap memerlukan bantuan daripada rakan-rakan strategik dari pelbagai bidang terutamanya kajian, akademik, industri dan termasuk juga penglibatan peladang-peladang sendiri. Transformasi tidak akan berlaku jika hasil-hasil kajian ini tidak diolah menjadi polisi dan dilaksanakan, kempen-kempen pengembangan teknologi dan kaedah terbaru tidak dilaksanakan dengan berkesan, dan pihak industri serta peladang tidak mahu menyahut transformasi yang dicanangkan. Penggembengan usaha semua pihaklah yang akan memacu transformasi serta pemodenan mekanisasi dan automasi pertanian di MADA.

Pada masa hadapan, semua pihak terlibat dalam mekanisasi dan automasi pertanian perlu melibatkan diri dengan aktif dalam konvensyen dan persidangan untuk berkongsi idea dan pencapaian masing-masing. Perkongsian maklumat, hasil kajian dan data antara agensi akan mengurangkan kos serta mempercepatkan proses untuk menyelesaikan isu dan cabaran dalam semua perkara. Malaysian Society of Agriculture Engineer (MSAE) boleh mengambil peranan sebagai fasilitator untuk perkara ini dengan



membina satu portal internet lengkap yang mengumpul laporan-laporan kajian berhubung mekanisasi dan automasi seluruh negara. Portal ini juga akan menjadi bank data dengan konsep open data, di mana sesiapa sahaja boleh menggunakan data-data tersebut untuk menyelesaikan isu dan masalah semasa berkaitan mekanisasi dan automasi pertanian di peringkat nasional dan juga antarabangsa.

RUJUKAN

1. MADA. (2018). Dalam Laman Web Rasmi Lembaga Kemajuan Pertanian Muda. Diambil pada 20 Januari 2018, dari <http://www.mada.gov.my/maklumat-korporat/latar-belakang/>
2. MADA. (2016). Buku Perangkaan Lembaga Kemajuan Pertanian Muda (MADA). Alor Setar, Kedah
3. MADA. (2014). Laporan Insentif Pembajakan Kepada Pesawah. Alor Setar, Kedah
4. MADA. (2015). Laporan Kaji Selidik Maklumat Milikan Jentuai di Kawasan Muda. Alor Setar, Kedah
5. Omar, A. (2018). Penanaman Padi Di Kedah - Sejarah Peranan Dalam Ekonomi Negeri Kedah. Diambil pada 20 Januari 2018, dari http://www.mykedah2.com/10heritage/108_1.html
6. JIRCAS. (2018). International Symposium on Technology for Double Cropping of Rice in the Tropics. Diambil pada 20 Januari 2018, dari www.jircas.go.jp/en/publication/jarq/20/4/292

