

Teknik pantas penentuan indeks perataan tanah untuk pengeluaran padi

(Fast technique in determining land levelling index for paddy production)

Mohd Zamri Khairi Abdullah, Ramlan Ismail,
Muhammad Taufik Ahmad dan Badril Abu Bakar

Pengenalan

Malaysia telah mengeluarkan sebanyak 3.3 juta tan padi pada tahun 2015 dengan purata 4.5 t/ha. Tahap kemandirian untuk padi di Malaysia adalah sekitar 75%. Untuk menjaga kedaulatan bekalan makanan negara dan meningkatkan pendapatan golongan petani, kerajaan Malaysia mensasarkan purata pengeluaran yang lebih tinggi iaitu 8 t/ha. Untuk itu, beberapa faktor seperti tahap perataan tanah, perubahan cuaca, sistem pengairan dan kaedah membaja serta meracun perlu diambil kira agar keadaan kondusif untuk pengeluaran hasil yang lebih tinggi terjamin.

Kaedah konvensional yang digunakan sekarang tidak efisien kerana hanya mampu mengeluarkan pemetaan tanah yang mempunyai ketepatan 10 m x 10 m. Ini mengakibatkan gambaran yang salah pada tahap perataan tanah yang sebenar dan menyumbang kepada hasil yang rendah. Selain itu, kaedah konvensional memerlukan kos input dan buruh yang tinggi di sepanjang rangkaian pengeluaran tanaman. Dalam usaha untuk menangani isu ini, MARDI telah memperkenalkan pakej teknologi pertanian tepat secara kadar boleh ubah yang menggunakan teknologi terkini. Pakej teknologi ini lebih tepat dan dapat mengurangkan kos input, sekali gus meningkatkan pendapatan petani. Teknologi ini menggunakan konsep 3T untuk pemberian input seperti benih, baja dan racun. Konsep 3T yang dikatakan ini adalah tepat pada tempat, tepat pada waktu dan tepat pada amaun.

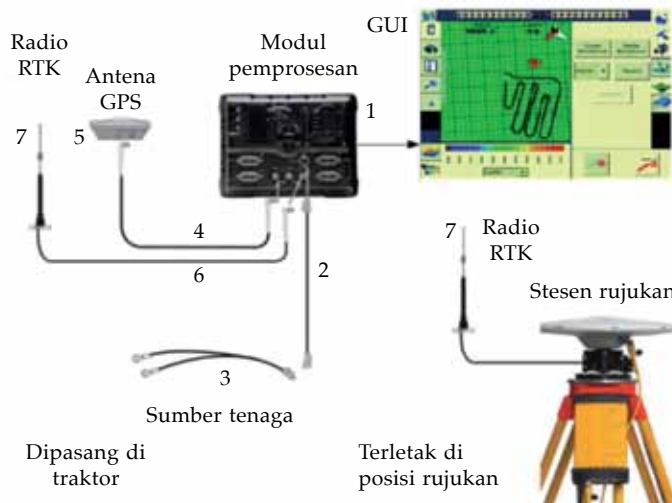
Salah satu teknologi yang dibangunkan MARDI adalah sistem perataan tanah secara automatik. Maklumat indeks perataan tanah ini digunakan oleh sistem penaburan benih padi secara kadar boleh ubah yang juga dibangunkan oleh MARDI dan menjadi satu komponen dalam pakej pertanian tepat. Sistem penaburan ini mengubah kadar penaburan pada sesuatu tempat berdasarkan tahap ketinggian tanah. Kaedah ini dapat memastikan penapakan tanaman yang sekata.

Teknik penentuan indeks perataan tanah secara automatik
 Teknik penentuan indeks perataan tanah ini terdiri daripada dua komponen utama iaitu penerima ketinggian tanah dan modul perisian pemetaan tanah. Teknik ini menghasilkan sebuah peta ketinggian tanah digital yang boleh digunakan bagi penaburan benih padi secara kadar boleh ubah.

Gambar rajah 1 menunjukkan komponen-komponen penerima ketinggian tanah yang terdiri daripada dua bahagian. Bahagian pertama dipasang di atas traktor yang mempunyai sebuah antena GPS yang dipasang di atas implemen sikat pacu, sebuah modul pemprosesan yang terletak di kokpit traktor dan sebuah antena radio RTK yang dipasang di bumbung traktor. Bahagian kedua pula terdiri daripada sebuah stesen rujukan yang mempunyai GPS dan radio RTK yang terletak di luar petak sawah.

Pengambilan data dilakukan pada pembajakan terakhir dalam keadaan tanah sawah basah melebihi tanah tepu. Apabila traktor dengan sikat pacu sedang digunakan untuk pembajakan, antena GPS yang terletak di atas implemen sikat pacu mengambil maklumat ketinggian tanah setiap 5 m. Maklumat ini dihantar ke modul pemprosesan di mana pembetulan lokasi dilakukan untuk mendapatkan bacaan yang lebih tepat.

Julat kesalahan sistem ini ialah ± 2 cm. Ketepatan yang sangat tinggi ini dapat dicapai dengan menggunakan kaedah pembetulan RTK. GPS di stesen rujukan menghantar pembetulan lokasi kepada GPS yang berada di atas traktor melalui radio RTK. Pembetulan ini diambil kira dalam modul pemprosesan. *Gambar 1* dan *Gambar 2* menunjukkan bagaimana kedua-dua bahagian penerima ketinggian tanah dipasang di lapangan.



Gambar rajah 1. Komponen-komponen penerima ketinggian tanah

Data ketinggian yang telah diproses dan diperbetulkan akan disimpan ke dalam kad memori modul pemprosesan. Selepas kerja-kerja pembajakan tamat, data ketinggian yang dikumpul semasa pembajakan digunakan dalam komponen kedua sistem ini iaitu modul perisian pemetaan tanah.

Modul perisian pemetaan tanah membahagikan data ketinggian yang diambil kepada tiga kumpulan iaitu tinggi, rendah dan rata. Data ketinggian yang berada dalam lingkungan ± 5 cm daripada purata keseluruhan data diletakkan dalam kumpulan rata. Data ketinggian yang melebihi 5 cm daripada purata dikategorikan sebagai tinggi manakala data ketinggian yang kurang 5 cm daripada purata keseluruhan data dikategorikan sebagai rendah. *Gambar 3* menunjukkan contoh hasil modul perisian pemetaan tanah yang diperolehi selepas data diproses. Data ini diambil di plot kajian pertanian tepat PPK Batu 17, Sungai Limau Dalam, Yan, Kedah. Warna hijau menandakan kawasan tanah rata, warna biru menunjukkan kawasan tanah yang rendah manakala merah menandakan kawasan tanah tinggi. Peta rawatan yang dijana akan digunakan oleh sistem penaburan biji benih secara kadar boleh ubah untuk menabur benih padi.

Kelebihan teknologi

Teknik yang dibangunkan ini mempunyai beberapa kelebihan berbanding dengan cara konvensional. Dari segi penggunaan operator, ia hanya memerlukan satu operator untuk mengendalikan sistem penentuan indeks perataan tanah berbanding dengan tiga operator jika menggunakan kaedah konvensional.

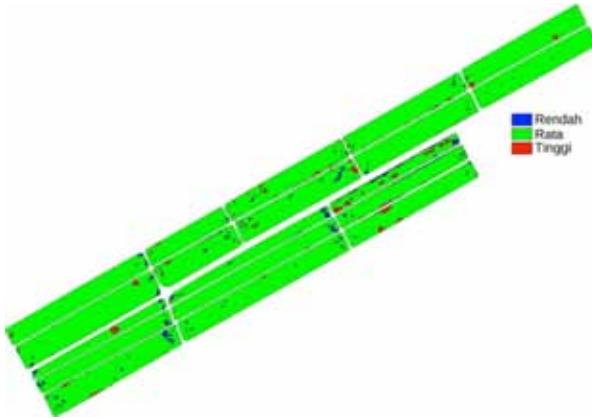
Dari segi masa, ia mengambil data ketinggian secara serentak ketika kerja-kerja badai dilakukan yang bermakna masa yang diperlukan untuk kerja-kerja penyediaan tanah adalah lebih pendek berbanding dengan kaedah konvensional di mana data ketinggian diambil secara berasingan dengan badai. Kaedah ini juga lebih baik daripada kaedah konvensional di mana tanah yang telah dibadai tidak akan diusik lagi kerana buruh tidak lagi perlu untuk memasuki kawasan yang telah dibadai untuk melakukan pengukuran ketinggian tanah secara manual. Oleh kerana data diambil secara automatik menggunakan GPS, peta rawatan yang dihasilkan lebih tepat kerana kepadatan data adalah tinggi



Gambar 1. Pemasangan penderia ketinggian tanah di traktor dan implemen



Gambar 2. Pebetulan Stesen Rujukan Masa Hakiki



Gambar 3. Peta ketinggian tanah untuk plot kajian PPK Sungai Lima Dalam, Kampung Batu 17, Yan, Kedah

berbanding dengan kaedah konvensional. Kepadatan data yang ingin diambil boleh diubah dengan mudah mengikut situasi kerja yang dilakukan.

Kesimpulan

Satu teknik penentuan perataan tanah secara pantas untuk pengeluaran padi telah dibangunkan. Teknik ini menggunakan GPS untuk mengambil data ketinggian dan seterusnya menghasilkan peta rawatan. Peta yang dijana ini diguna pakai oleh sistem

penaburan biji benih secara kadar boleh ubah. Kajian yang telah dijalankan menunjukkan bahawa teknik baharu ini dapat menjimatkan masa, tenaga dan kos yang diperlukan dalam kerja-kerja penyediaan tanah sawah. Teknik ini boleh digunakan untuk kawasan yang luas seperti di kawasan jelang padi.

Penghargaan

Kami ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada pihak pengurusan MARDI kerana membiayai kajian ini.

Bibliografi

- Agarwal, M.C. dan Goel, A.C. (1981). Effect of field levelling quality on irrigation. *Agricultural Water Management*, 457 – 464
- Bakhtiari, A.A. dan Hematian, A. (2013). Precision farming technology, opportunities and difficulty. *International Journal for Science and Emerging Technologies with Latest Trends* 5(1): 1 – 14
- Chan, C.W. (2013). *Precision Agriculture: The Way Forward in Mechanised Agriculture*. Serdang: MARDI
- Man, A., Ismail, A., Daud, A.H., Abd Hamid, A., Abd Razak, A., Amzah, B., Mohamad Saad, M., Harun, Muhamad, Omar, O., Abdullah, S., Othman, S., Mismam, S.N., Suhaimi, S. dan Hussein, Y. (2008). *Teknologi penanaman padi lestari*. Kuala Lumpur. Serdang: MARDI
- MOA (2011). *Dasar agromakanan negara 2011 – 2020*. Kuala Lumpur: Percetakan Watan Sdn. Bhd.
- MOA (2015). *Agrofood statistics 2015*. Ministry of Agriculture and Agro-Based Industry Malaysia
- Rickman, J.F. (2002) *Manual for laser land leveling*. Rice-Wheat Consortium for the Indo-Gangetic Plains (Rice-Wheat Consortium technical bulletin series)
- Sawyer, J.E. (1994). Concepts of variable rate technology with considerations for fertilizer application. *Journal of Production Agriculture* 7(2): 195 – 201
- Swinton, S.M. dan Lowenberg-DeBoer, J. (1998). Evaluating the profitability of site-specific farming. *Journal of Production Agriculture*

Ringkasan

Pengurusan variabiliti kerataan tanah amat penting dalam bidang pertanian tepat. Penyediaan tanah sawah sebelum proses menabur benih adalah perkara yang amat kritikal dan merupakan langkah pertama dalam proses penanaman padi. Kawasan tanah sawah yang tidak rata menyebabkan masalah kepada pengairan dan boleh menjejaskan pertumbuhan tanaman dan hasilnya. Penggunaan sistem penentuan perataan tanah secara automatik dapat menyelesaikan masalah ini dan mengurangkan masa untuk menabur benih padi. Sistem ini menggunakan modul pemprosesan dan paparan FMX, modul Pengukur Lapangan II, Sistem Kedudukan Sejagat (GPS) dan pembedahan stesen Rujukan Masa Hakiki ("Real Time Kinematic", RTK) yang dibuat oleh Trimble. Semasa kerja penentuan indeks perataan tanah dilakukan, penerima GPS Trimble dipasang di atas bajak putar manakala modul pemprosesan dan paparan dipasang di atas traktor. Penentuan indeks perataan tanah dilakukan semasa peringkat rotor yang terakhir. Proses mengambil data indeks perataan tanah dilakukan serentak dengan kerja penyediaan tanah dan ini dapat meminimumkan masa dan kos buruh. Data yang telah diambil diproses dengan menggunakan perisian daripada sumber terbuka iaitu sistem maklumat geografi (QGIS) untuk menentukan indeks perataan.

Summary

In precision farming, management of variabilities in the field is very important. Land preparation before seeding is critical since it is the first step of controlling variabilities. The variability of land levelling of paddy fields leads to irrigation problem which affects crop establishment and ultimately yield. One way to manage this problem and to reduce rice seeding operation time is by using automated land levelling system. The automated land levelling system uses a Trimble FMX Integrated Display with Field Level II Survey and Design Module with built-in Farmworks software, a Trimble GPS Receiver and RTK (Real Time Kinematics) base station. In the presented work, the Trimble GPS receiver was mounted on a rotary tiller while the Trimble FMX integrated display was mounted on a quad-steel-tracked tractor. The determination of land levelling index was done during the final rotor stage where the GPS antenna was mounted on the smoother flap. This minimizes time and labour cost since the levelling index measurement could be done simultaneously while the land is being prepared. The data collected from the automated land levelling system was processed with open source geographical information system software (QGIS) to determine the levelling index of the field.

Pengarang

Mohd Zamri Khairi Abdullah
Pusat Penyelidikan Kejuruteraan, Ibu Pejabat MARDI,
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor
E-mel: mzamri@mardi.gov.my

Ramlan Ismail, Muhammad Taufik Ahmad dan Badril Abu Bakar
Pusat Penyelidikan Kejuruteraan, Ibu Pejabat MARDI,
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor