

Penentuan Kecerataan Tanah Sawah Melalui Alat Pengukur Kedalaman Air

Mohamad Fakhru Zaman Omar^{a*}, Ayob Abdul Hamid^b, Mohd Akmal Mhd Yusoff^b, Mohamad Hafiz Hashim^b

^aPusat Penyelidikan Mekanisasi & Automasi, MARDI Alor Setar, Kedah, Malaysia

^bPusat Penyelidikan Mekanisasi & Automasi, Ibu Pejabat MARDI Serdang, Selangor, Malaysia

*Corresponding author: fakhruz@mardi.gov.my

Article history

Received :28 July 2014

Received in revised form :
11 September 2014

Accepted :16 September 2014

Graphical abstract



Abstract

Land levelling is important to obtain a high yield because it can affect the germination and growth of rice plants. In addition, the water requirement with certain level at each stage should be treated with care to maximize the rice production. Currently the farmers use their naked eye to measure the land leveling and the result is not accurate. Therefore, a tool to measure the level of water depth and determine the status of land levelling in the fields is required. Status of land levelling is determined using water depth data obtained. The tool consists of several components such as base plate, mainframe, microcontrollers, sensors, GPS, screen display and data logger. By using 10m x 10m grid point method, the data obtained is to be generated into a levelness mapping. Therefore, the levelness map generated from this hand tool can be used to detect uneven land and aids the levelling work.

Keywords: Rice field; water depth; land levelling; tool

Abstrak

Kecerataan tanah sawah penting untuk mendapatkan hasil yang tinggi kerana ia dapat mempengaruhi percambahan dan pertumbuhan pokok padi. Selain itu, keperluan air dengan paras tertentu pada setiap peringkat penanaman padi perlu dijaga bagi memaksimumkan penghasilan padi. Pada masa ini, petani menggunakan pandangan mata kasar mereka untuk mengukur kecerataan tanah dan kedalaman dengan hasilnya kurang tepat. Oleh itu, sebuah alat untuk menyukat paras kedalaman air dan menentukan status kecerataan tanah di sawah diperlukan. Status kecerataan tanah sawah ditentukan dengan menggunakan data kedalaman air yang diperolehi. Alat ini terdiri daripada beberapa komponen seperti tapak, kerangka utama, pengawal mikro, penderia, GPS, paparan skrin dan data logger. Dengan menggunakan titik grid 10m x 10m atau kaedah GPS, data yang diperolehi akan dijana ke dalam peta kecerataan tanah. Seterusnya, peta kecerataan ini boleh digunakan untuk mengesan tanah yang tidak sekata dan rujukan kepada kerja-kerja perataan di sawah.

Kata kunci: Sawah padi; kedalaman air; perataan tanah; alat

© 2014 Penerbit UTM Press. All rights reserved.

1.0 PENGENALAN

Penanaman padi sawah memerlukan penakungan air pada kadar dan peringkat tertentu. Purata kedalaman air sawah yang diperlukan adalah 5–10 cm (Shahrin, 1981). Walau bagaimanapun air di dalam sawah boleh hilang melalui beberapa proses seperti resapan, tapisan, penyejatan, dan tambahan pengairan (Bhuiyan, 1994). Oleh itu, air yang hilang perlu diganti dengan memasukkan kembali air ke sawah. Kebiasaannya petani tidak mengambil berat kadar keperluan air di sawah dan menyebabkan pokok padi sering mengalami tekanan dan kelewatan kerja-kerja pemberian input seperti baja kerana kekurangan atau ketiadaan air di sawah. Oleh itu, pengawalan dan pengurusan air yang bijak dapat mengoptimalkan penggunaan air.

Kecerataan tanah sawah juga sangat penting, terutamanya bagi kaedah penanaman padi secara tabur terus. Ini kerana, tanah yang rata berupaya menjimatkan penggunaan air kerana pengagihan kedalaman menjadi sekata di keseluruhan kawasan. Kecekapan penggunaan dan pengagihan air di permukaan yang rata didapati melebihi kecekapan di permukaan tidak rata masing-masing sebanyak 15% dan 20% (Agarwal, 1981). Tanah yang rata menyeragamkan kedalaman air bertakung dan menyumbang pertumbuhan pokok yang seragam. Kebiasaannya, kawasan dalam akan menyebabkan benih padi tidak tumbuh dan terpaksa disulam. Pemberian input-input pertanian seperti baja dapat diagihkan dengan sama rata menerusi air yang seragam (Ayob *et al.*, 1991). Kedalaman air yang seragam pada paras 5–10 cm boleh meningkatkan keberkesanan kebanyakan racun rumpai (Anon, 1986).

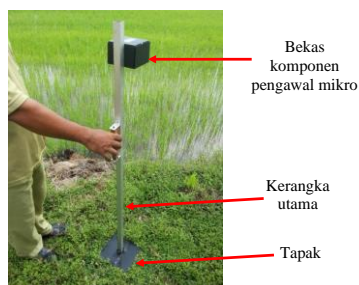
Kebiasaanya pembaris boleh digunakan untuk menyukat kedalaman air. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa kesukaran seperti terpaksa menunduk untuk membaca bacaan dan menyebabkan ralat paralaks. Keserataan tanah boleh ditentukan menggunakan pandangan mata kasar dengan menggunakan air sebagai medium, iaitu dengan cara mengandaikan bahawa kawasan bertakung air adalah kawasan dalam manakala kawasan tiada air adalah kawasan tinggi dan hasil cara ini adalah tidak tepat. Terdapat peralatan dalam pasaran yang boleh digunakan untuk mendapatkan keserataan tanah secara tepat. Namun begitu, peralatan ini terlalu canggih dan mahal untuk dimiliki oleh setiap petani. Oleh itu, sebuah alat yang mudah dan murah diperlukan untuk menentukan keserataan tanah sawah.

Objektif kajian ini adalah untuk menguji keberkesanan alat yang dibangunkan bagi mengukur kedalaman air di sawah dan menjana peta keserataan tanah sawah daripada data kedalaman air yang diperolehi dengan cara yang mudah dan lebih menjimatkan.

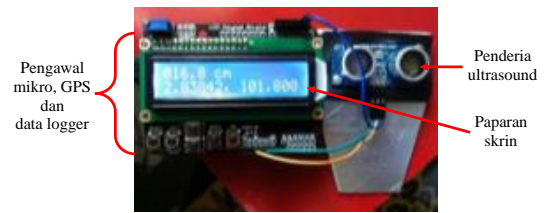
2.0 BAHAN DAN KAEDAH

Alat penyukat kedalaman air yang telah dibangunkan ini terdiri daripada beberapa komponen seperti kerangka utama, tapak, pengawal mikro, penderia, data logger dan GPS (*Global Positioning System*). Konsep yang diguna pakai untuk membangunkan alat ini adalah dengan cara menjadikan permukaan air sawah sebagai datum dan permukaan tanah yang berubah-ubah mengikut kedalaman untuk memberikan bacaan kedalaman air.

Kerangka utama dibangunkan menggunakan batang aluminium bersaiz 20 mm x 20 mm dan panjangnya 130 cm (Gambar 1). Bahan ini digunakan untuk meringankan alat yang dibangunkan. Tapak pula dibangunkan menggunakan kepingan besi berketebalan 2 mm dan dipotong menjadi segi empat sama 20 cm x 20 cm. Pengawal mikro (*microcontroller*) digunakan pusat pemproses bagi beberapa komponen lain seperti penderia, GPS, paparan skrin dan data logger (Gambar 2). Penderia yang digunakan adalah jenis penderia gelombang *ultrasound*. Penderia ini dipilih kerana ia dapat digunakan pada permukaan air dan mempunyai julat jarak yang dikehendali iaitu 0–150 cm. GPS digunakan pada alat ini untuk menentukan lokasi data diambil. Ini akan memudahkan penentuan lokasi bagi rujukan selepas peta keserataan dijana. Paparan skrin berfungsi untuk memaparkan data kedalaman air dan kedudukan GPS bagi sesuatu titik pengambilan data. Data logger berfungsi untuk menyimpan kesemua data-data yang diambil seperti kedalaman air dan lokasi GPS. Data-data ini disimpan dalam format *.txt* dan dapat dipindahkan ke komputer menggunakan kabel USB. Kesemua komponen-komponen pengawal mikro ini ditempatkan dalam sebuah bekas yang diletakkan pada atas bahagian kerangka utama (Gambar 2).



Gambar 1 Kerangka utama, tapak dan bekas komponen pengawal mikro

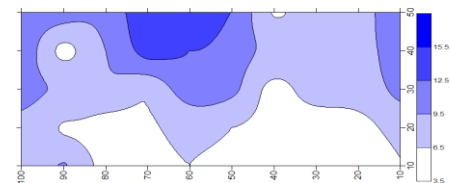


Gambar 2 Komponen pengawal mikro, penderia, GPS, paparan skrin dan data logger

Pengujian alat ini telah dijalankan di plot kajian Kg Setia Jaya, Yan, Kedah dengan berkeluasan 0.5 Ha. Kajian ini dilakukan sebelum kerja pembajakan kedua (basah) dilakukan. Seorang operator sahaja diperlukan untuk mengendali dan mengambil data kedalaman air. Data diambil pada setiap jarak lebih kurang 5 m. Data diambil dengan cara alat ini akan diletakkan secara tegak sehingga tapak mengenai permukaan tanah. Kemudian operator akan menekan butang simpan yang teletak pada bekas pengawal mikro untuk menyimpan data kedalaman air dan lokasi GPS. Langkah-langkah ini diulangi sehingga pada keseluruhan plot diambil datanya.

3.0 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Keserataan tanah dapat dikira menggunakan kaedah Indeks Keserataan (LI_x) (Ayob 1992). Daripada data yang diperolehi daripada kajian ini, indeks keserataan tanah adalah 89%. Jika nilai LI adalah melebihi 85% maka perataan tanah major tidak perlu dilakukan. Oleh itu, bagi kes kajian ini, perataan tanah major tidak diperlukan. Peta keserataan yang dihasilkan adalah seperti rajah di bawah (Gambar 3). Skala kedalaman terendah adalah 3.5 cm dan maksimum adalah 15.5 cm. Purata kedalaman air bagi plot ini adalah 11 cm. Oleh itu data-data di dalam julat ± 5 cm bagi kedalaman 11 cm dikira sebagai kawasan yang rata, manakala data diluar daripada julat ini dikira sebagai kawasan rendah atau kawasan tinggi yang memerlukan kerja-kerja perataan untuk menyeragamkan keserataan tanah bagi keseluruhan plot ini.



Gambar 3 Peta keserataan tanah plot kajian Kg Setia Jaya, Yan, Kedah

4.0 KESIMPULAN

Alat yang dibangunkan ini dapat digunakan untuk mengukur kedalaman air di sawah dengan lebih tepat, sekali gus boleh digunakan untuk pemantauan keperluan air sawah sepanjang tempoh penanaman padi terutamanya bagi kaedah tabur terus dalam air. Selain itu, data kedalaman air daripada alat ini boleh digunakan untuk menjana peta keserataan tanah yang dapat dijadikan rujukan untuk kerja-kerja perataan tanah. Kerja-kerja penambahbaikan alat ini boleh dilakukan dari masa ke semasa untuk meningkatkan lagi keupayaan kerjanya.

Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan mengucapkan terima kasih kepada Ketua Pengarah MARDI atas sokongan dan peruntukan projek disediakan. Pengarang juga ingin mengucapkan terima kasih Pengarah Pusat Penyelidikan Mekanisasi dan Automasi, MARDI atas nasihat teknikal dan sokongan dalam menjalankan kajian. Akhir sekali, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kakitangan sokongan untuk bantuan mereka.

Rujukan

- [1] Agarwal, M. C. and Goel, A. C. 1981. Effect of Levelling Quality on Irrigation Efficiency and Crop Yield. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Co. *Agricultural Water Management*. 457–464.
- [2] Anon. 1986. Laporan Tahunan 1986. Bahagian Penyelidikan Padi, MARDI Seberang Perai. 24: 377–87 (mimeo).
- [3] Ayob, A. H., Shahrin, M. Y., Abu Hasan, D. and Ayob, K. 1991. Merata Tanah Sawah Secara Jitu: Kenapa, Bila dan Bagaimana? *Teknol. Kejuruteraan Pertanian*. 2: 21–29.
- [4] Ayob, A. H. and M. Shahrin, Y. 1992. Land Levelling: Requirement, Method and Cost. In *Proceeding of the National IRPA Seminar (Agriculture Sector)*. 1. Crops and Plants.
- [5] Bhuiyan S. I., ed. 1994. On-farm Reservoir Systems for Rainfed Ricelands. International Rice Research Institute, P. O. Box 933, Manila 1099, Philippines. 164.
- [6] Lee, T. S., Aminul Haque, M. and Najim, M. M. M. 2005. In-Time Rice Irrigation Water Managment Under Limited Water Supply. *Pertanika J. Sci. & Technol.* 13(1): 97–111.
- [7] Shahrin, M.Y. 1981. Field Water Requirement in the Asam Jawa Lan Consolidation Irrigation Project. *Water Managment Notes*. 8(mimeo).