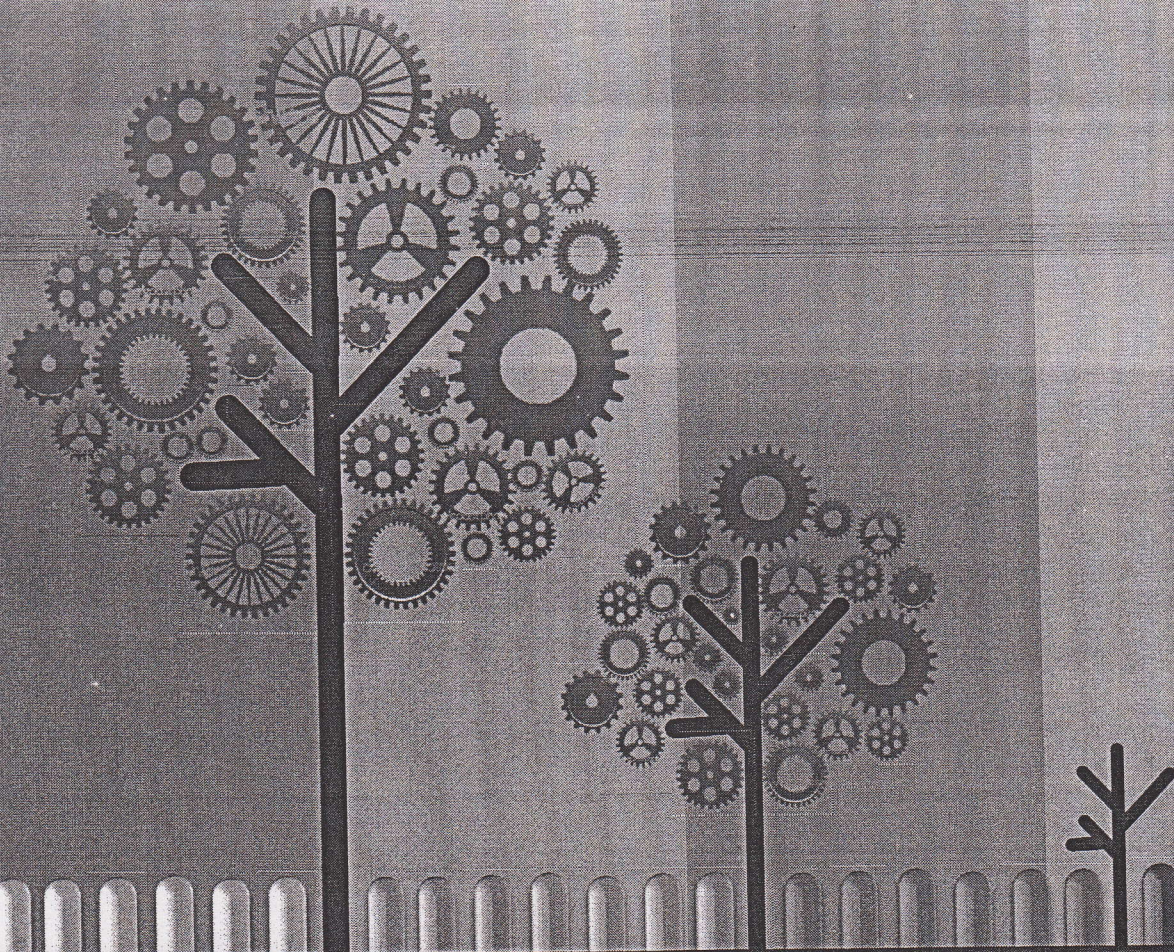


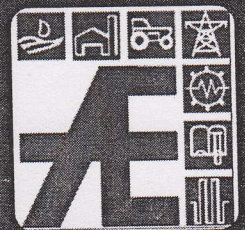
Buku Prosiding **SEMINAR NASIONAL PERTETA**

“Peran Keteknikan Pertanian dalam Mendukung Ketahanan Pangan dan Energi yang Berwawasan Lingkungan”

Malang, 30 November – 2 Desember 2012



Kerjasama antara:



SAL-16

Desain Persawahan di Desa Ujung Padang, Kecamatan Aek Natas, Kabupaten Labura, Provinsi Sumatera Utara

Design Of Paddy Wet Field In Ujung Padang Village, Aek Natas Sub-District, Labura District, North Sumatera Province

Gatot Pramuhadi^{1*}, Roh Santoso Budi Waspodo², Qodarian Pramukanto³

¹Departemen Teknik Mesin dan Biosistem (TMB), Fateta, IPB Kampus Darmaga, Bogor

²Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fateta, IPB Kampus Darmaga, Bogor

³Departemen Arsitektur Lanskap, Faperta, IPB Kampus Darmaga, Bogor

*Penulis Korespondensi, Email: gpramuhadi@yahoo.com

ABSTRAK

Dalam rangka meningkatkan produktivitas padi sesuai dengan program pangan nasional (intensifikasi dan diversifikasi), perlu dikembangkan metode budidaya padi dan palawija yang modern dan mengurangi ketergantungan pada alam, serta dikelola secara *scientific*. Upaya seperti ini diharapkan akan dapat menarik minat investor dalam negeri dan dapat digunakan untuk menekan impor. Tujuan penelitian ini adalah membuat desain persawahan di Desa Ujung Padang, Kecamatan Aek Natas, Kabupaten Labuhanbatu Utara (Labura), Provinsi Sumatera Utara, Indonesia yang secara geografis terletak pada 99.25.00° - 100.05.00° Bujur Timur dan 01°58'00" - 02°50'00" Lintang Utara. Areal lahan seluas ± 300 ha di Aek Natas tersebut akan diubah menjadi areal lahan persawahan yang dikelola dengan model sistem pertanian mekanisasi penuh (*full mechanized farming system*) dan dapat diwujudkan menjadi suatu model "Rice Estate Farming" di kawasan tersebut sehingga bisa digunakan sebagai acuan untuk pengembangan (*scaling-up*) ke luasan yang lebih besar lagi. Penelitian dilaksanakan pada 11 Juni 2011 hingga 15 Maret 2012. Metode penelitian yaitu survey, kompilasi data primer hasil survey, studi pustaka, kompilasi data sekunder, digitasi peta asli, dan analisis. Hasil penelitian lapangan menunjukkan bahwa lokasi penelitian tersebut sangat cocok untuk budidaya tanaman padi dan palawija. Tanah di lokasi penelitian bertekstur liat (kandungan fraksi pasir 16-38%, fraksi debu 12-32%, dan fraksi liat 42-54%) dan mempunyai nilai tahanan penetrasi tanah sebesar 0.67 kgf/cm² - 3.90 kgf/cm² (kondisi kering) sehingga bisa dilumpurkan dan sesuai untuk aplikasi mesin-mesin, seperti *bulldozer* dan *excavator*, untuk mengembangkan areal ini menjadi *rice estate*. Di lokasi penelitian terdapat aliran air Sungai Kualuh yang sangat baik untuk irigasi dengan nilai SAR 1.89 (kelas sangat bagus), debit aliran air sungai cukup pada saat musim kering (kemarau), dan curah hujan bulanan rata-rata sebesar 151.4 mm (minimum pada bulan Februari) hingga 372.8 mm (maksimum pada bulan September). Hasil analisa lapangan menunjukkan bahwa sistem budidaya padi dan palawija yang tepat (ekonomis) di areal persawahan ini adalah multikultur dan rayonisasi (90 ha/rayon). Pola tanam "padi - padi - palawija" sangat sesuai di lokasi *rice estate* tersebut, tanpa tergantung pada curah hujan. *Rice estate* ini diharapkan menjadi suatu model budidaya tanaman padi dan palawija modern dengan tingkat produktivitas tanaman yang tinggi sehingga dapat menjadi percontohan bagi petani-petani padi di sekitarnya.

Kata kunci: pangan, padi, palawija, sawah, dan *rice estate*

ABSTRACT

In framework to increase paddy productivity that appropriate with national food program (intensification and diversification), so it was necessary developed modern cultivation method of paddy and secondary crops, and to decrease nature independence, as well as it was scientifically managed. This effort was wished to attract national investor interest and it could be used to suppress import. The objective of the research was to design paddy wet field in Ujung Padang Village, Aek Natas Sub-district, Labuhanbatu Utara (Labura) District, North Sumatera Province, Indonesia that it was geographically located on 99.25.00° – 100.05.00° East Longitude and 01°58'00" – 02°50'00" North Latitude. The land area of ± 300 ha in the Aek Natas District will be converted to become paddy wet field area that it will be managed with full mechanized farming system and it will be realized to be a "Rice Estate Farming" model in this area so that it can be used as a reference for scaling-up to be a greater area. The research was held on June 11, 2011 until March 15, 2012. Research method were field survey, compilation of primary data from field survey, library study, secondary data compilation, original map digitation, and analysis. The field research results showed that the research location was very suitable to cultivate paddy and secondary crops. Soil texture of the land in the research location was clay (sand fraction of 16-38%, silt fraction of 12-32%, and clay fraction of 42-54%) and it had soil penetration resistance of 0.67 kgf/cm² – 3.90 kgf/cm² (dry condition) so that it can be puddled and suitable for machines applications, such as bulldozer and excavator. It can be developed to be a rice estate area. In the research location existed of water stream of Kualuh River which was very good to irrigate the land area with SAR value of 1.89 (very good class), water stream debit was sufficient on dry season, and monthly average precipitation of 151.4 mm (minimum on February) up to 372.8 mm (maximum on September). Field analysis results showed that economically exact paddy and secondary crops cultivation system were multicultural crops and rayon systems (90 ha/rayon). Crop pattern of "paddy – paddy – secondary crop" was very suitable to apply in the rice estate area without any reliance from precipitation. The rice estate was wished to be a modern paddy and secondary crops cultivation model with a high crop productivity level so that it can be an example for paddy farmers in the around area.

Key words: food, paddy, secondary crops, wet field, and rice estate.

PENDAHULUAN

Dalam rangka memenuhi kebutuhan pangan yang meningkat seiring dengan meningkatnya pertumbuhan jumlah penduduk Indonesia, maka perlu ditingkatkan produksi bahan pangan pokok nasional, seperti padi dan palawija. Apabila kebutuhan bahan pangan pokok nasional dapat terpenuhi maka ketahanan pangan nasional akan dapat terwujud. Untuk itu perlu upaya-upaya yang mengarah ke peningkatan produksi pangan nasional.

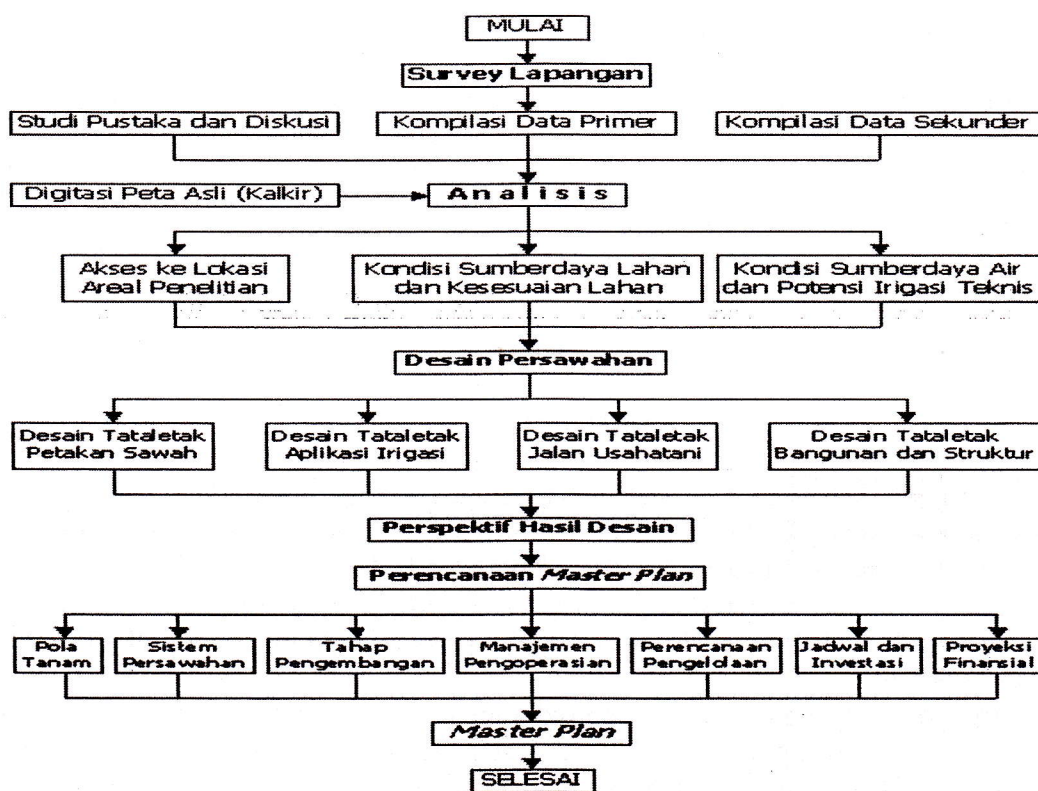
Upaya-upaya yang mengarah ke peningkatan produksi padi/beras dan peningkatan pendapatan nasional perlu digalakkan, salah satunya adalah *Rice Estate Farming*. Menurut Ruthenberg (1976) *estate farming* dapat didefinisikan sebagai sejumlah areal, baik yang terdiri dari satu maupun lebih hamparan (kawasan) pertanian dalam skala besar, yang dikelola secara profesional dengan sistem korporasi, baik yang berstatus milik swasta maupun yang berstatus milik negara. *Estate farming* lebih cenderung untuk menggunakan pola usaha monokultur dibandingkan dengan mengusahakan dua atau lebih komoditas.

Estate farming harus dikembangkan dan dibudayakan dengan mendapat dukungan dari semua pihak serta ketersediaan prasarana dan sarana produksi pertanian. Saat ini kebijakan pemerintah belum sepenuhnya terintegrasi secara utuh untuk mendukung usaha pertanian tersebut, terutama untuk tanaman padi dan palawija, seperti

keterlambatan penyediaan pupuk, keterbatasan infrastruktur (seperti saluran irigasi dan drainase) dan jalan usahatani.

Di Desa Ujung Padang, Kecamatan Aek Natas, Kabupaten Labuhanbatu Utara (Labura), Provinsi Sumatera Utara terdapat areal lahan bekas kebun sawit seluas ± 300 ha, yang sebagian besar berupa lahan padang rumput dan semak belukar. Areal lahan ini terletak di sepanjang kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai Kualuh dengan debit aliran air sungai yang cukup pada saat musim kering (kemarau), sehingga di lokasi tersebut berpotensi untuk disawahkan dengan sistem irigasi teknis. Berdasarkan potensi yang ada maka areal lahan seluas ± 300 ha di Kecamatan Aek Natas tersebut akan diubah menjadi areal lahan persawahan yang dikelola dengan model sistem pertanian mekanisasi penuh (*full mechanized farming system*), yaitu mulai dari pembukaan lahan, prapanen hingga panen, dan penanganan pascapanen, sehingga nantinya akan dapat diwujudkan suatu model "Rice Estate Farming" di kawasan tersebut. Model ini bisa digunakan sebagai acuan untuk pengembangan (*scaling-up*) ke luasan yang lebih besar lagi.

BAHAN DAN METODE



Gambar 1. Diagram skematik desain persawahan dan *master plan* "Rice Estate Labura" di Desa Ujung Padang, Aek Natas, Labura, Sumut

Kegiatan penelitian, mulai dari penjajagan / survey ke lokasi penelitian di Desa Ujung Padang, Kecamatan Aek Natas, Kabupaten Labuhanbatu Utara (Labura), Provinsi Sumatera Utara, hingga analisis untuk menghasilkan desain persawahan dan *master plan* persawahan dilaksanakan mulai 11 Juni 2011 hingga 15 Maret 2012.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas peta topografi kertas kalkir, contoh tanah di lokasi penelitian, dan contoh air sungai yang diambil dari Sungai Kualuh. Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, terutama pada saat

dilaksanakan survey lapangan, diantaranya adalah *hand penetrometer* merk OSK, *stopwatch*, kompas, dan meteran.

Parameter dan variabel penelitian terdiri atas tekstur tanah, tahanan penetrasi tanah, kualitas air irigasi (SAR = *Sodium Adsorption Ratio* = bandingan adsorpsi Natrium), debit aliran air Sungai Kualuh, dan curah hujan bulanan. Adapun metode penelitian mengacu kepada diagram skematik desain persawahan dan *master plan* persawahan, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Akses (Jalan Masuk) ke Lokasi Penelitian

Berdasarkan hasil survey lapangan di lokasi areal lahan penelitian pada tanggal 11 - 14 Juni 2011 dan pada tanggal 23 - 25 Januari 2012 maka terdapat 2 akses / jalan masuk menuju ke lokasi penelitian, yaitu: (1) akses I melalui PT MP Leidong West Indonesia, Kebun Kanopan Ulu, dan (2) akses II melalui PT MTC / PT ESS, Ujung Padang. Pada akses I, rute perjalanan ditempuh dalam waktu 1.5 jam dari Jalan Raya Aek Kanopan - Desa Tanjung Pasir - PT Leidong - Desa Ujung Padang - Menyeberang Sungai Kualuh - Lokasi Areal Lahan Penelitian. Pada akses II, rute perjalanan ditempuh dalam waktu 4 - 5.5 jam dari Jalan Raya Aek Kanopan - Desa Pamingke - PT MTC / PT ESS - Desa Ujung Padang - Jalan Kaki / Naik Sepeda Motor - Lokasi Areal Lahan Penelitian. Dengan demikian, rute menuju lokasi dipilih yang mempunyai aksesibilitas lebih tinggi, yaitu akses I (via PT Leidong) karena waktu tempuhnya lebih pendek, sehingga dalam desain persawahan dipertimbangkan pengerjaan awal harus melalui akses I tersebut.

Kondisi Sumberdaya Lahan dan Kesesuaian Lahan

Lokasi penelitian di Desa Ujung Padang sebagian merupakan lahan bekas kebun sawit, sebagian besar lainnya berupa lahan padang rumput dan semak belukar. Profil permukaan tanahnya relatif datar, dengan sedikit ada cekungan di bagian tengah yang berpotensi sebagian kecil berupa rawa.

Berdasarkan hasil analisis melalui digitasi peta asli (peta kontur kertas kalkir) ke dalam bentuk peta elektronik dapat ditentukan bahwa lokasi penelitian di Desa Ujung Padang mempunyai titik-titik ketinggian antara 36.0 m dpl hingga 38.5 m dpl dengan topografi relatif datar, atau kemiringan rata-ratanya 0-2%. Dalam Gambar 2 ditunjukkan contoh kondisi areal lahan penelitian di Desa Ujung Padang.

Salah satu sifat fisik tanah yang penting berkaitan dengan rencana desain persawahan adalah tekstur tanah. Berdasarkan hasil analisis contoh-contoh tanah di Laboratorium Fisika Tanah, Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS), Medan (Agustus 2011) diperoleh kandungan fraksi pasir 16-38%, fraksi debu 12-32%, dan fraksi liat 42-54%, dimana berdasarkan klasifikasi tekstur tanah dari USDA keseluruhan sampel tanah mempunyai tekstur liat (clay). Tekstur liat ini sangat ideal untuk tanah sawah karena salah satu syarat lahan bisa disawahkan yaitu apabila kandungan liatnya cukup tinggi sehingga tanahnya bisa dilumpurkan. Di samping itu, tanah di lokasi penelitian mempunyai kandungan fraksi pasir yang cukup tinggi yang berpotensi untuk aplikasi pengoperasian mesin-mesin pembukaan lahan dan mesin-mesin pertanian lainnya.



Gambar 2. Contoh kondisi awal areal lahan penelitian (13 Juni 2011)

Nilai tahanan penetrasi tanah, yang mencirikan perkiraan besar nilai kemampuan tanah menyangga beban di atasnya (*bearing capacity*), di areal lahan penelitian adalah sebesar 0.67 – 3.90 kgf/cm² (kondisi kering). Kondisi sifat mekanik tanah ini ideal untuk aplikasi mesin-mesin, seperti: *bulldozer* dan *excavator*, karena besar penekanan mesin terhadap tanah (*ground pressure*) umumnya sebesar 0.26 – 2.64 kgf/cm². Dengan demikian, di lokasi tersebut dapat diaplikasikan mekanisasi pertanian, terutama pada saat dilakukan kegiatan pembukaan dan pembentukan lahan (*land clearing and land forming*). Dalam Gambar 3 ditunjukkan contoh pengukuran tahanan penetrasi tanah menggunakan hand penetrometer.



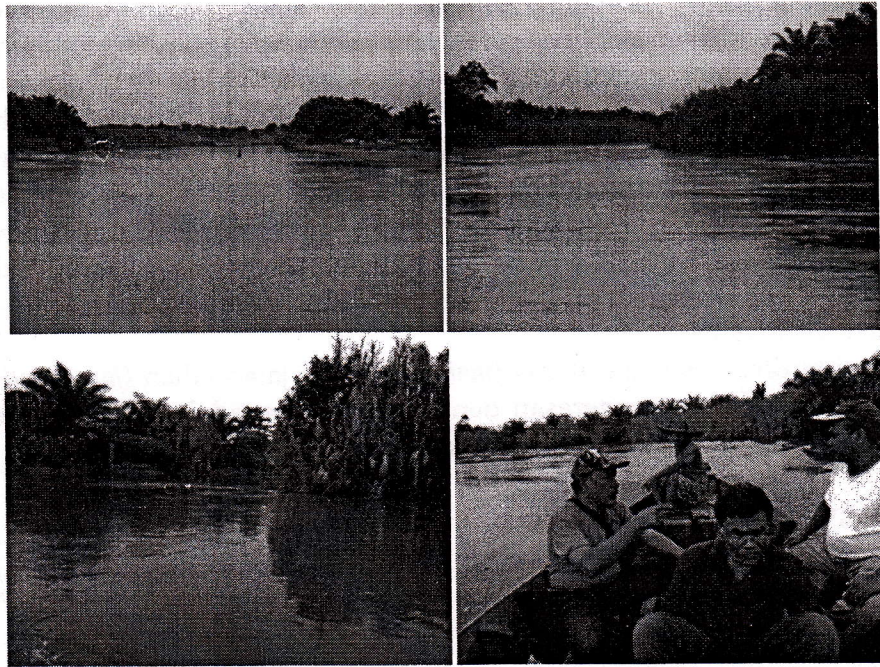
Gambar 3. Contoh pengukuran tahanan penetrasi tanah (13 Juni 2011)

Kondisi Sumberdaya Air dan Potensi Irigasi Teknis

Areal lahan penelitian terletak di sepanjang kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai Kualuh, yang secara visual maupun berdasarkan hasil analisis laboratorium kimia air sungai di PPKS (Pusat Penelitian Kelapa Sawit), Medan menunjukkan bahwa kualitas air Sungai Kualuh masuk ke dalam kelas “baik sekali” karena nilai SAR (bandingan adsorpsi Natrium) sebesar 1.89 (kandungan unsur kimia Na 2.95 mg/liter, Ca 0.75 mg/liter, dan Mg 0.47 mg/liter). Di samping itu, debit aliran air Sungai Kualuh yang cukup pada saat musim kering (kemarau), sehingga di lokasi tersebut berpotensi untuk disawahkan dengan sistem irigasi teknis. Contoh kondisi air Sungai Kualuh ditunjukkan dalam Gambar 4.

Sumber air untuk irigasi juga bisa diperoleh dari air hujan. Berdasarkan data iklim tahun 1995 hingga tahun 2010 dari BMKG Stasiun Pengamatan Aek Pamingke, Stasiun Pengamatan PT MP Leidong West Indonesia, dan Stasiun Pengamatan Aek Torop diperoleh data curah hujan bulanan rata-rata sebesar 151.4 mm (bulan Februari) hingga 372.8 mm (bulan September) dengan 7.1 hari hujan (bulan Juni) hingga 13.7 hari hujan (bulan September), curah hujan tahunan rata-rata sebesar 2298 mm dengan 180 hari

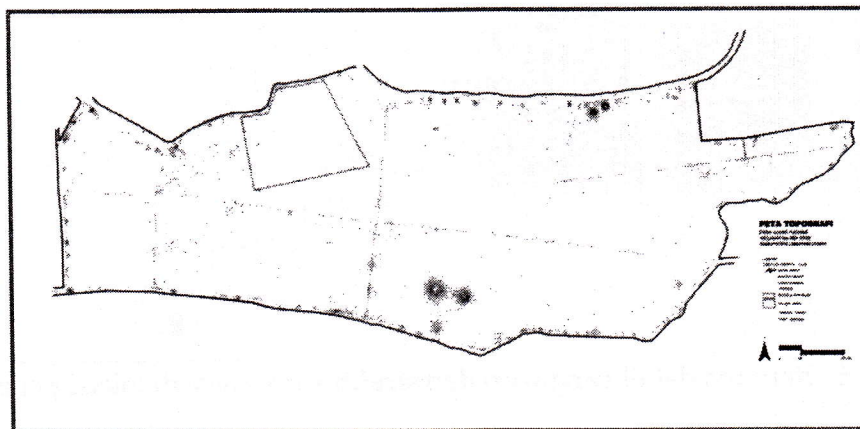
hujan, serta suhu bulanan rata-rata 26.0°C – 27.8°C dan kelembaban relatif bulanan rata-rata 80% – 86%.



Gambar 4. Contoh keadaan air Sungai Kualuh (13 Juni 2011)

Tataletak Petak-petak Sawah

Perencanaan tataletak (layout) petakan sawah didesain berdasarkan peta kontur, atau peta topografi, yang diperoleh dari hasil digitasi peta dasar (peta kertas kalkir) berupa peta topografi, sebagaimana terlihat dalam Gambar 5.



Gambar 5. Peta topografi (hasil digitasi) di lokasi wilayah survey lapangan

Tataletak Aplikasi Irigasi

Luapan Sungai Kualuh selalu terjadi pada bulan basah dengan puncak luapan setinggi 1 m di atas permukaan tanah setempat. Di sepanjang tepi lahan yang berbatasan dengan Sungai Kualuh dan batas areal lahan dibangun/dibuat tanggul dengan ukuran lebar 20 m dan tinggi 1.5 m terutama guna menahan limpasan/luapan air Sungai Kualuh

tersebut. Tanggul ini sekaligus berfungsi pula sebagai jalan inspeksi. Tanggul didesain dengan menggunakan sistem kompaksi (pemadatan).

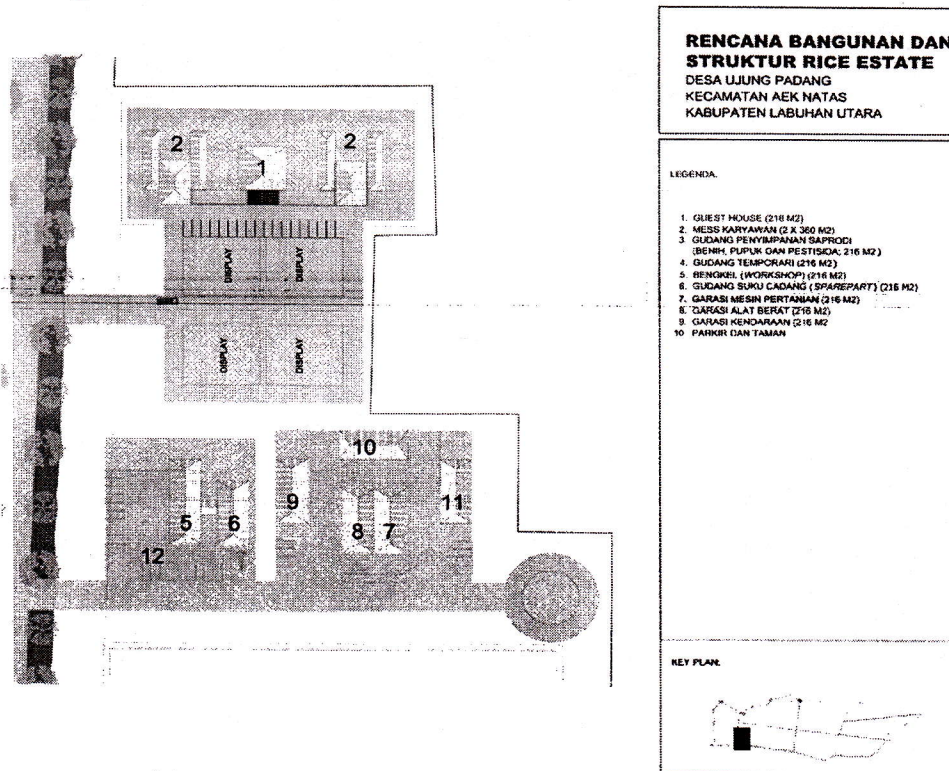
Perencanaan tata letak jaringan irigasi dan drainasinya didasarkan pada kontur dengan menerapkan sistem irigasi gravitasi, dimana sumber air ditempatkan pada posisi tertinggi, kemudian dialirkan ke petak-petak yang mempunyai elevasi lebih rendah.

Sumber air di areal lahan penelitian berasal dari Sungai Kualuh yang dipompakan ke reservoir (embung/kolam) dengan kapasitas 22500 m³. Reservoir tersebut dibuat pada elevasi tertinggi (di bagian barat) dengan sistem pemadatan yang dilapisi membrane geotextile. Sistem distribusinya terbagi menjadi 2, yaitu saluran primer dengan menggunakan PVC 6 inci dan saluran sekunder menggunakan PVC 4 inci, atau berupa parit tradisional. Desain di atas akan dapat menghemat biaya operasional untuk irigasi.

Tataletak Jalan Usahatani

Jalan usahatani terdiri atas jalan utama (*main road*) dan jalan lahan (*farm roads*). Jalan-jalan tersebut berupa jalan pengerasan dengan batu agar tidak ambles. Jalan utama dibuat dengan lebar 6 m, sedangkan jalan lahan dibuat dengan lebar 4 m.

Tataletak Bangunan dan Struktur

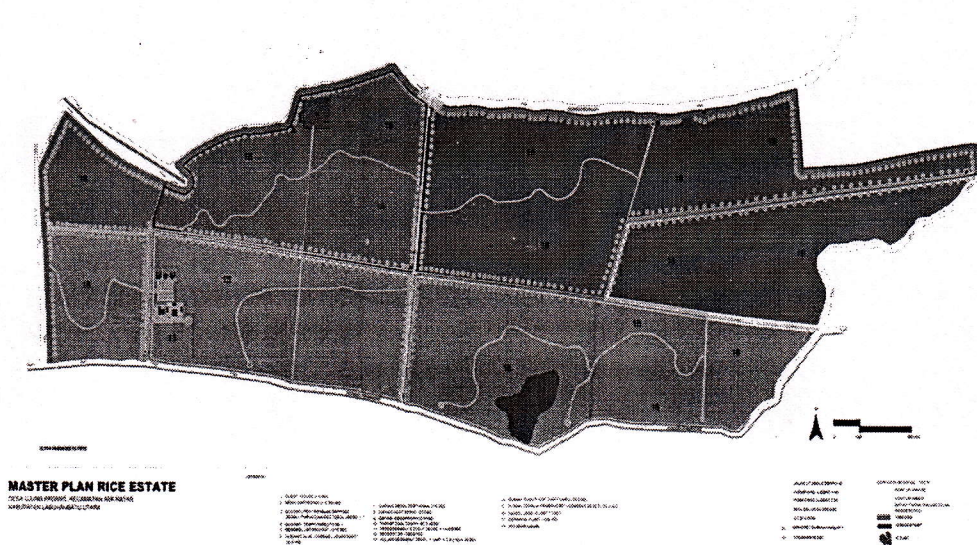


Gambar 6. Rencana detail bangunan dan struktur *rice estate* di lokasi penelitian

Luaran (*output*) hasil usaha yang akan dikembangkan oleh investor adalah GKG (gabah kering giling) dan PKS (palawija kering simpan), sehingga infrastruktur bangunan di dalam areal lahan persawahan dirinci hanya untuk kelancaran operasi budidaya tanaman padi dan palawija, di antaranya yaitu: (1) perumahan karyawan (berupa 'rumah panggung'), (2) rumah tamu (*guest house*) dan *mess*, (3) gudang penyimpanan saprodi (benih, pupuk, dan pestisida), temporari, dan sukucadang (*spareparts*), (4) bengkel (*workshop*), (5) garasi mesin-mesin pertanian, alat berat, dan kendaraan, (6) kolam penampungan (*reservoir*) air Sungai Kualuh, (7) rumah pompa dan sumur bor, (8)

rumah genset (*generator set*), (9) dermaga, dan (10) areal persemaian benih padi, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 6.

Lokasi bangunan dan struktur ditempatkan pada lahan yang aman dari banjir dan genangan, yaitu di pinggir jalan utama (Gambar 7), sebagai *site plan rice estate* di Desa Ujung Padang, Kecamatan Aek Natas, Kabupaten Labura, Provinsi Sumatera Utara.



Gambar 7. *Site plan rice estate* di Desa Ujung Padang, Kecamatan Aek Natas, Labura

Perspektif Hasil Desain Persawahan

Hasil desain persawahan ditampilkan dalam bentuk gambar-gambar perspektif, yang merupakan hasil akhir dari desain persawahan “Rice Estate Labura” di Desa Ujung Padang, Kecamatan Aek Natas, Kabupaten Labura, Provinsi Sumut, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 8 dan Gambar 9.

Perencanaan Pola Tanam

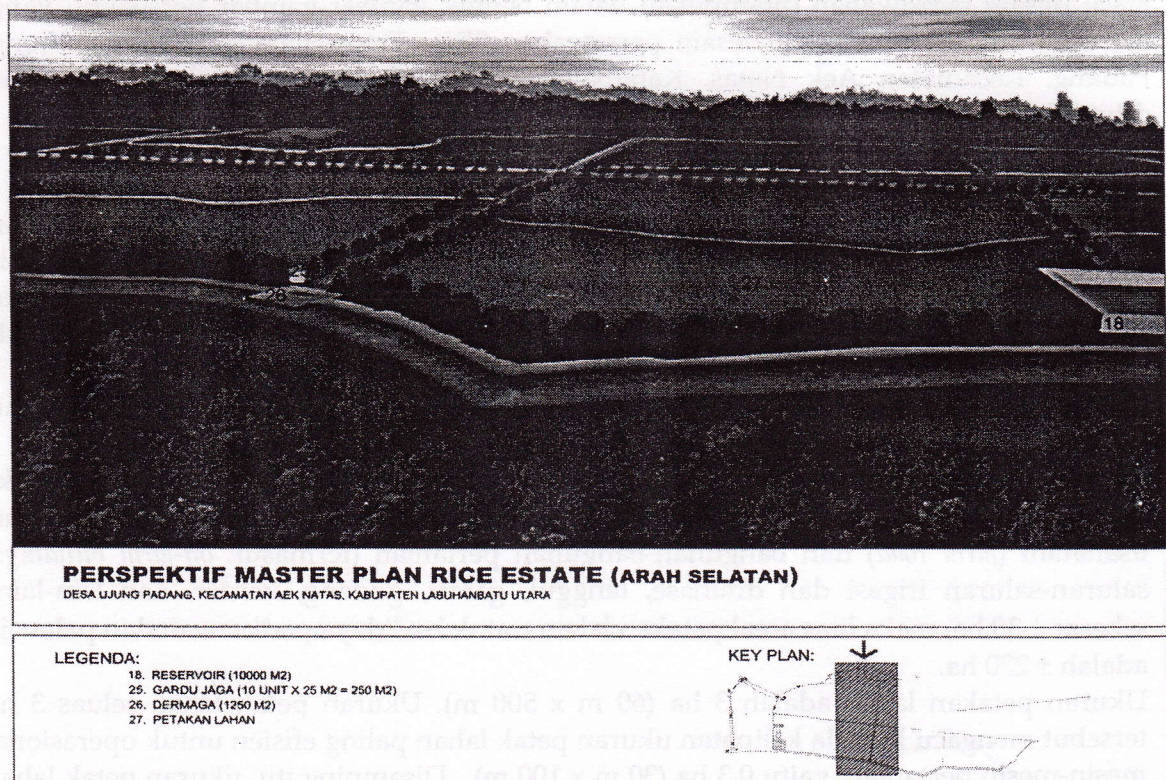
Perencanaan pola tanam menentukan sirkulasi *input - process - output*. Ketika *input* dan *process* sangat dipengaruhi kondisi *unpredictable*, seperti faktor iklim dan ketersediaan air bagi tanaman, maka sistem monokultur tidak akan sesuai lagi. Dengan demikian, dalam satu tahun perlu ditanam tanaman semusim lebih dari satu jenis tanaman, yaitu padi sawah dan palawija. Dengan pola tanam multikultur selang-seling “padi - padi - palawija” akan memberikan efek positif bagi kesuburan tanah serta meminimumkan pengaruh hama.

Di areal lahan penelitian seluas ± 300 ha akan terbagi menjadi 2 luasan, yaitu petak-petak (petakan) lahan dan non-petakan lahan. Non-petakan lahan, seperti jalan usahatani (*farm road*) dan bangunan-bangunan pertanian (termasuk *off-farm buildings*, saluran-saluran irigasi dan drainase, tanggul, garasi, gudang, kantor, dan lain-lain) sebesar ± 30 ha, maka luas areal petakan lahan untuk budidaya padi sawah dan palawija adalah ± 270 ha.

Ukuran petakan lahan adalah 3 ha ($60 \text{ m} \times 500 \text{ m}$). Ukuran petak lahan seluas 3 ha tersebut mengacu kepada kelipatan ukuran petak lahan paling efisien untuk operasional mesin-mesin pertanian, yaitu 0.3 ha ($30 \text{ m} \times 100 \text{ m}$). Disamping itu, ukuran petak lahan 3 ha merupakan ukuran petak sawah dengan pengaturan air irigasi yang masih tergolong optimum. Dengan demikian akan terdapat $270 \text{ ha} / 3 \text{ ha} = 90$ petak lahan pada setiap musim tanam.



Gambar 8. Detail perspektif *master plan rice estate* di Labura (dilihat dari arah tenggara)



Gambar 9. Detail perspektif *master plan rice estate* di Labura (dilihat dari arah utara)

Di areal lahan persawahan akan terdapat luas tanam padi sawah sebesar 2 musim tanam/tahun x 3 ha/petak x 90 petak/musim tanam = 540 ha/tahun dan luas tanam

palawija sebesar 1 musim tanam/tahun \times 3 ha/petak \times 90 petak/musim tanam = 270 ha/tahun. Setiap tahun akan ditanam padi sawah 2 kali dan palawija 1 kali sehingga pola tanam "padi - padi - palawija" tersebut diaplikasikan di 3 rayon dengan luasan sebesar 90 ha/rayon/musim tanam.

SIMPULAN

Simpulan dari hasil penelitian di areal lahan di Desa Ujung Padang, Kecamatan Aek Natas, Kabupaten Labuhanbatu Utara (Labura), Provinsi Sumatera Utara, yaitu : Akses (jalan masuk) ke lokasi penelitian yaitu melalui PT MP Leidong West Indonesia, Kebun Kanopan Ulu, Labura. Tanah di lokasi penelitian bisa dilumpurkan dan diaplikasikan mesin-mesin, seperti *bulldozer* dan *excavator*, karena bertekstur liat (kandungan fraksi pasir 16-38%, fraksi debu 12-32%, dan fraksi liat 42-54%) dan mempunyai nilai tahanan penetrasi tanah 0.67 kgf/cm² - 3.90 kgf/cm² (kondisi kering). Di lokasi penelitian bisa disawahkan dengan sistem irigasi teknis karena kualitas air Sungai Kualuh untuk irigasi termasuk kelas sangat bagus (nilai SAR 1.89), debit aliran air Sungai Kualuh yang cukup pada saat musim kering (kemarau), dan curah hujan bulanan rata-rata sebesar 151.4 mm (minimum pada bulan Februari) hingga 372.8 mm (maksimum pada bulan September). Pola tanam "padi - padi - palawija" diaplikasikan ke dalam 3 rayon (90 ha/rayon) akan memberikan efek positif bagi kesuburan tanah serta meminimumkan pengaruh hama. Areal lahan seluas \pm 300 ha di Desa Ujung Padang, Labura dapat didesain menjadi areal lahan persawahan menggunakan sistem pertanian mekanisasi penuh dengan model manajemen *rice estate farming* sehingga menjadi areal lahan persawahan modern.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada KSU "SeriNagamas" Labura dan PemKab Labura yang telah menyediakan dana penelitian dan memfasilitasi pelaksanaan penelitian di Desa Ujung Padang, Aek Natas, Labura, Sumatera Utara.

DAFTAR PUSTAKA

- Distan Labura. 2011. *Produktivitas Rata-rata Tanaman Pangan dan Palawija Labura 2010*. Dinas Pertanian Kabupaten Labuhanbatu Utara (Labura)
- Pemkab Labura. 2010. *Kabupaten Labura*. <http://www.labuhanbatuutarakab.go.id/> [diakses 08 Februari 2012]
- Ruthenberg, H. 1976. *Farming Systems in the Tropics*. Oxford University Press.