

Analisis dan Desain Sistem Sertifikasi Padi Digital sebagai Sarana Pemasaran serta Peningkatan Adopsi Benih

Analysis and Design of the Digital Rice Certification System as a Seed Breeder Marketplace and Varieties Adopt Improvement

Yogi Purna Rahardjo^{1,2*}, Basrum¹, Taufik Djatna²

¹Central Sulawesi Assessment Institute for Agricultural Technology, Jl. Lasoso 62, Sigi 94367, Indonesia

²Department of Agro-industrial Technology, Faculty of Agriculture Techonology, Bogor Agricultural University,
Jl. Raya Dramaga, Bogor 16680, Indonesia

*purnarahardjo@gmail.com

Received: 15th September, 2018; 1st Revision: 21st November, 2018; 2nd Revision: 03rd December, 2018; Accepted: 03rd December, 2018

Abstrak

Penggunaan varietas padi unggul adalah inovasi teknologi yang mudah diadopsi untuk peningkatan produktivitas padi. Tanpa program benih bersubsidi, banyak petani tidak menggunakan benih padi berkualitas/bersertifikat karena tidak tersedianya bibit berkualitas ketika dibutuhkan. Keberadaan sistem sertifikasi padi digital diperlukan untuk mendukung sistem benih yang ideal dengan menyediakan informasi tentang ketersediaan benih, permintaan benih, dan fasilitas komunikasi *stakeholder* perbenihan. Tujuan penelitian untuk menganalisis kebutuhan sistem, mengembangkan sistem sertifikasi digital sebagai sarana perdagangan dan memperoleh faktor kunci dalam proses sertifikasi sehingga pengambilan keputusan lebih cepat. *Input* data oleh BPSB pada setiap pengajuan sertifikasi, rencana subsidi di *input* Dinas Pertanian dan ketersediaan benih di gudang diupdate oleh lembaga perbenihan. Sistem ini didasarkan pada bahasa pemodelan terpadu (*unified modeling language* - UML). Metode RELIEF *algorithm* dilakukan untuk mendapatkan faktor penting dalam tahap sertifikasi terutama roguing dan uji laboratorium. Hasilnya menunjukkan faktor-faktor penting hingga tahap uji laboratorium adalah persentase serangan penyakit dalam tahap roguing III dan viabilitas benih dalam uji laboratorium.

Kata kunci: adopsi, benih, digital, sertifikasi, *unified modeling language*

Abstract

The most easily adopt new technology and increasing productivity is the use of high yielding rice varieties. Without the subsidized seed program, many farmers do not use quality/certified rice seeds due to the unavailability of quality seeds when they needed. The existence of a digital rice certification system is necessary to support an ideal seed system by providing information on the availability of seeds, seed demands, and communication facility of seedling stakeholders. The objective of the study was to identify system requirement, to develop digital certification systems as breeder marketplace and to formulate key factors in the certification process so that the decision-making faster. Data will input by BPSB in a certification application, Quantity of seed subsidized will input by the Agriculture Department, and the availability of seeds in the warehouse is updated by the seeding institution. The method was based on a unified modeling language (UML). RELIEF algorithm method was performed to obtain important factor in the certification stage especially roguing and laboratory test. The result indicated the important factors in the certification process were the percentage of disease attack in roguing III and the viability of the seeds in the lab test.

Keywords: adopt, certification, digital, seed, *unified modeling language*

PENDAHULUAN

Beras masih menjadi komoditas pangan utama di Indonesia. Tingginya konsumsi beras harus didukung dengan peningkatan produksi padi. Program pembangunan pertanian yang telah digagas sejak tahun 1961 melalui berbagai aktivitas yang bertujuan meningkatkan produktivitas ta-

naman padi di Indonesia seperti penggunaan varietas unggul dan perluasan area tanam. Kemampuan produktivitas beras nasional meningkat dua kali lipat dari tahun 1970 sebesar 2,2 ton/ha menjadi 5 ton/ha di tahun 2010 (Maclean, Hardy, & Hettel, 2013) dan perubahan produktivitas gabah hanya 0,7 ton/ha selama kurun waktu 1995-2010. Salah satu faktor yang menyebabkan

rendahnya produktivitas padi adalah proses adopsi benih unggul oleh petani yang lambat.

Bustanil Arifin memaparkan hasil penelitiannya bahwa kemampuan petani mengadopsi varietas Inpari 13 (dilepas di tahun 2009) masih dibawah empat persen dan varietas Ciherang (dilepas di tahun 2000) merupakan jenis yang paling banyak digunakan oleh para petani saat ini. Tingkat penggunaan benih jenis Ciherang di beberapa sentra penghasil padi seperti Jawa Timur 41,02%, Jawa Barat 46,51%, Sulawesi Selatan 26,3%, dan Sumatera Barat 7,93% (Miftahudin, 2017).

Varietas Ciherang mempunyai rata-rata hasil 5 ton/ha dengan waktu tanam selama 125 hari. Bila petani menggantinya dengan varietas Inpari 30 yang mempunyai karakteristik seperti Ciherang akan dapat meningkatkan rata-rata hasil 7,2 ton/ha dan lama tanam yang lebih cepat hingga 111 hari. Hariyono (2013) menjelaskan bahwa beberapa varietas yang telah dilepas Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian umumnya mempunyai umur yang genjah dan berproduksi tinggi serta mempunyai keunggulan lainnya seperti Inpari 3, 4,5 dan 30 yang tahan rendaman atau toleran terhadap kekeringan seperti Situbagendit, Limboto, Dodokan, Inpari 10, 11, 12 dan 13.

Peningkatan percepatan waktu adopsi benih unggul memerlukan berbagai terobosan dalam memberikan aksesibilitas benih bagi petani seperti 1) Perbaikan, peningkatan dan pengembangan pengelolaan produksi, sertifikasi (kualitas) dan sistem distribusi perbenihan nasional; 2) Sosialisasi melalui demonstrasi varietas unggul dilahan petani; 3) Pembinaan dan pemberdayaan penangkar berbasis komunitas.

Produksi benih di Indonesia terdiri dari benih bersertifikat dan benih tidak bersertifikat. Benih bersertifikat adalah benih yang pada proses produksinya diterapkan cara dan persyaratan tertentu sesuai dengan ketentuan sertifikasi benih (Kartasapoetra, 1986). Sisfahyuni (2008) mengungkapkan masalah utama dalam pemenuhan benih padi bersertifikat di daerah adalah kebijakan penyediaan dan distribusi benih oleh pemerintah yang sangat mendominasi dan mengakibatkan jalur produksi dan distribusi tidak berjalan sesuai dengan aturan yang berlaku. Adanya perubahan kebijakan atas benih dan pupuk melalui Peraturan Presiden Nomor 172 Tahun 2014 yang memasukan barang tersebut menjadi barang khusus tanpa harus melakukan proses pelelangan menyebabkan peluang penyediaannya dalam paket-paket kecil. Hal ini dapat menjadi dasar pengadaan benih dapat dilakukan oleh penangkar

di dekat lokasi petani, jenisnya dapat menyesuaikan dengan permintaan petani yang mempunyai produksi tinggi, tahan penyakit, sesuai iklim/musimnya dan fleksibel dalam pembiayaannya.

Rapat koordinasi Upaya Khusus Padi, Jagung dan Kedele (UPSUS PAJALE) tingkat provinsi/kabupaten juga dapat berperan dalam meningkatkan percepatan adopsi benih bermutu dengan cara menentukan jenis varietas padi yang sesuai/adaptif dalam musim tanam yang dihadapi. Membagi tugas pada Unit Perbanyak Benih Sumber (UPBS) BPTP dan Balai Benih Induk (BBI) untuk menanam varietas unggul tersebut untuk mendukung rencana strategis pengadaan benih pada dua musim ke depan.

Proses sosialisasi dan demonstrasi lapangan di lahan petani pada beberapa varietas unggul baru harus dilakukan secara sistematis dengan harapan petani pelaku akan menjadi calon penangkar benih. Proses demonstrasi lapang dapat menjadi bagian dari program KKN mahasiswa, uji terapan penyuluh lapang dan program pendampingan BPTP. Pada tahap awal program hasil benih dapat dibagikan sebagai program subsidi benih atau dijual hingga akhirnya bila dilakukan secara berkesinambungan akan muncul penangkar berbasis komunitas yang mandiri. Hal ini sesuai dengan yang disarankan oleh Darwis (2018) untuk melakukan sinergi antara dua program pengadaan benih (desa mandiri benih dan model kawasan mandiri benih) ke dalam satu program kegiatan sebagai upaya mewujudkan swasembada benih. Luas penangkaran benih selama ini masih bersifat temporer artinya jika ada proyek penyediaan benih untuk petani maka luas penangkaran akan berkembang pesat begitu sebaliknya (Manrapi, 2010).

Perbaikan, peningkatan dan pengembangan pengelolaan produksi dan proses sertifikasi (kualitas) benih dapat dilakukan dengan pengembangan sistem informasi benih untuk meningkatkan akses informasi ketersediaan benih bagi petani. Sistem informasi benih yang dikembangkan akan terintegrasi dengan sistem sertifikasi perbenihan *existing* yang dikelola oleh BPSB sehingga menjadi kesatuan dan dinamakan menjadi sistem sertifikasi benih digital. Oleh karena itu, diperlukan kajian internal dan sistem otomatis yang akan membantu kinerja dari pengambil kebijakan.

Salah satu keunggulan dari sistem sertifikasi benih digital adalah mengalokasikan dan membagikan jadwal petugas yang akan melakukan pengawasan dan pembinaan aktivitas kunjungan dan roguing ke lokasi penangkar, pelaporan dan rekapitulasi informasi yang berjalan pada tahapan

sertifikasi dan menganalisisnya menggunakan RELIEF *algorithm* untuk penentuan faktor penting pada tahapan sertifikasi khususnya tahapan roguing dan tes di laboratorium. Sistem benih digital dijabarkan dalam bahasa *Unified modeling language* (UML) sehingga diperoleh gambaran besar sistem yang dibangun. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan sistem, mengembangkan sistem sertifikasi digital sebagai sarana perdagangan dan memperoleh faktor kunci dalam proses sertifikasi sehingga pengambilan keputusan lebih cepat.

METODE PENELITIAN

Analisis Sistem dengan *Unified Modeling Language* (UML).

Bisnis proses dan metodologi *Unified Modelling Language* (UML) merupakan metode pengembangan sistem yang terdiri atas tiga tahapan yaitu identifikasi masalah, sistem analisis dan sistem desain. UML digunakan pada model sistem sertifikasi benih padi digital sebagai bahasa terstandarisasi untuk menganalisis dan mendesain sistem yang berorientasi objek (Kendall & Kendall, 2003; Booch *et al.*, 2007). *Use Case*, *Sequence* dan *business process diagram* merupakan diagram yang digunakan pada UML dan digunakan di penelitian ini. Tahapan penelitian disajikan pada Gambar 1 serta tahapan metode dijelaskan berikut ini.

Use Case Diagram/ Diagram Kasus

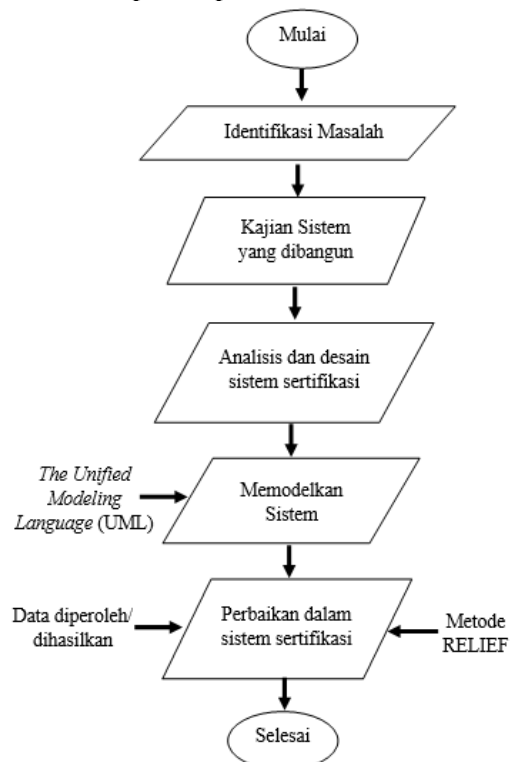
Use case diagram menggambarkan bagaimana interaksi pengguna dengan sistem, dan bagaimana sistem memberikan umpan balik (Rosenberg & Stephens, 2007). Pada *Use Case Diagram* juga tergambar aktor utama sistem dan perannya serta hubungan interaksi antar mereka di jaringan penyedia sehingga lebih sederhana dan dapat dipahami. Skenario kasus yang tergambar dalam *Use case* dan langkah-langkah skenario penggunaan sistem.

Sequence Diagram/ Diagram Urutan

Diagram urutan memvisualkan proses yang berbeda atau objek yang ada secara simultan dan pesan yang dikirim dan diterima diantara objek. Semakin lengkap informasi yang digunakan untuk mengembangkan UML, maka akan semakin baik sistem yang dihasilkan (Kendall & Kendall, 2011). Untuk penelitian ini juga dilakukan diagram bisnis proses yang mencerminkan aliran data dan proses.

Activity Diagram

Activity diagram didefinisikan sebagai bagaimana *workflow* dimulai, dimana berhentinya, aktifitas apa yang terjadi selama *workflow* dan bagaimana urutan kejadian aktifitas tersebut. Struktur diagram ini mirip dengan *flowchart*. Model bisnis yang dibentuk dalam *Business Process Diagram* (BPD) adalah sebuah konseptual, tanpa memiliki landasan teoritis di bidang ekonomi atau studi bisnis. Model bisnis menggambarkan proses penciptaan nilai, pengiriman, dan mekanisme pekerjaan (Teece, 2010). Model BPMN juga dirancang untuk merepresentasikan aliran sebuah proses bisnis dengan menggunakan notasi untuk proses pemodelan.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Desain Feature menggunakan RELIEF Algorithm

Feature Selection adalah suatu proses yang mencoba untuk menemukan sub himpunan dari himpunan fitur yang tersedia untuk meningkatkan aplikasi dari suatu algoritma pembelajaran. Ada beberapa algoritma *feature selection* yang dapat digunakan, salah satunya adalah RELIEF *algorithm*. RELIEF *algorithm* memanfaatkan teknik bobot (*weight*) untuk mengukur signifikansi fitur dalam konteks klasifikasi dan fitur yang memiliki nilai bobot di atas ambang batas (*threshold*) yang digunakan akan dipilih.

Dalam Kira & Rendell (1992), RELIEF *algorithm* secara umum sebagai berikut:

Tabel 1. Persyaratan nilai proses sertifikasi

Variabel	Proses Sertifikasi	Persyaratan
Isolasi Luas	Roguing I	> 2 meter
Isolasi Waktu	Roguing I	> 30 hari
Serangan Hama	Roguing I, Roguing II, Roguing III	<10% Infeksi rendah, 10-30% Sedang, >30% Berat
Serangan Penyakit	Roguing I, Roguing II, Roguing III	<10% Infeksi rendah, 10-30% Sedang, >30% Berat
Varietas lain	Roguing II, Roguing III	320-420 Sedang, >420 Varietas lain tinggi
Kadar Air	Pengujian Laboratorium	< 13%
Viabilitas benih	Pengujian Laboratorium	>80%
Kemurnian	Pengujian Laboratorium	>98%

Relief (δ, m, τ)

Pisahkan δ dan δ^+ (nilai positif) and δ^- (nilai negatif).

$W=(0,0, \dots, 0)$

For $i=1$ to m

Ambil secara random $X \in \delta$

Ambil secara random salah satu nilai positif yang mendekati $X, Z+\epsilon \delta^+$

Ambil secara random salah satu nilai negative yang mendekati nilai $X, Z-\epsilon \delta^-$

If (X adalah nilai positif Then Near-hit= Z^+ ; near-miss= Z^- Else Near-hit= Z^- ; Near-miss = Z^+

Update- nilai weight ($W, X, \text{Near-hit}, \text{Near-miss}$)

Relevance= $(1/m)W$

For $i= 1$ to p

If (relevance $\geq \tau$) Then f_i adalah pilihan relevan

Else f_i adalah pilihan irrelevant

Update-weight ($W, X, \text{Near-hit}, \text{Near-miss}$) For $i= 1$ to p

$W_i = W_i - \text{diff}(x_i, \text{near-h}_i, t_i)^2 + \text{diff}(x_i, \text{near-miss}_i)^2$

Nilai batas/*weight* sebesar 0,800 dan kemudian dilakukan penilaian secara mandiri oleh petugas terhadap nilai yang dibangkitkan dari data yang tersebar normal pada setiap variabel/tahapan penilaian yang dilakukan. Pada Tabel 1 disajikan persyaratan yang dijadikan dasar pengambilan keputusan. Perhitungan RELIEF *algorithm* dilakukan secara bertahap yaitu pertama pada proses roguing dan persiapan panen yang terdiri dari isolasi luas, isolasi waktu, roguing I (serangan hama dan serangan penyakit), roguing II (serangan hama, varietas lain dan serangan penyakit), dan roguing III (serangan hama, varietas lain dan serangan penyakit).

Pada tahap kedua ditambahkan hasil pengujian laboratorium sebelum diambil keputusan dalam pemberian ijin penyebaran benih melalui penerbitan label. Faktor penting dalam mutu produk benih padi ditentukan oleh seleksi (roguing) fase vegetatif dalam 3 tahap. Diikuti pemanenan, pengeringan, pengemasan, pengadaan benih, pengolahan lahan, sortasi dan penanaman. (Jaya, Yusrian, & Andarini, 2017). Analisis RELIEF *algorithm* dapat dilakukan secara rutin setiap 6

(enam) bulan untuk mengetahui apakah pola data yang tersedia menggambarkan pola yang sama atau ada perubahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis dan Desain Sistem

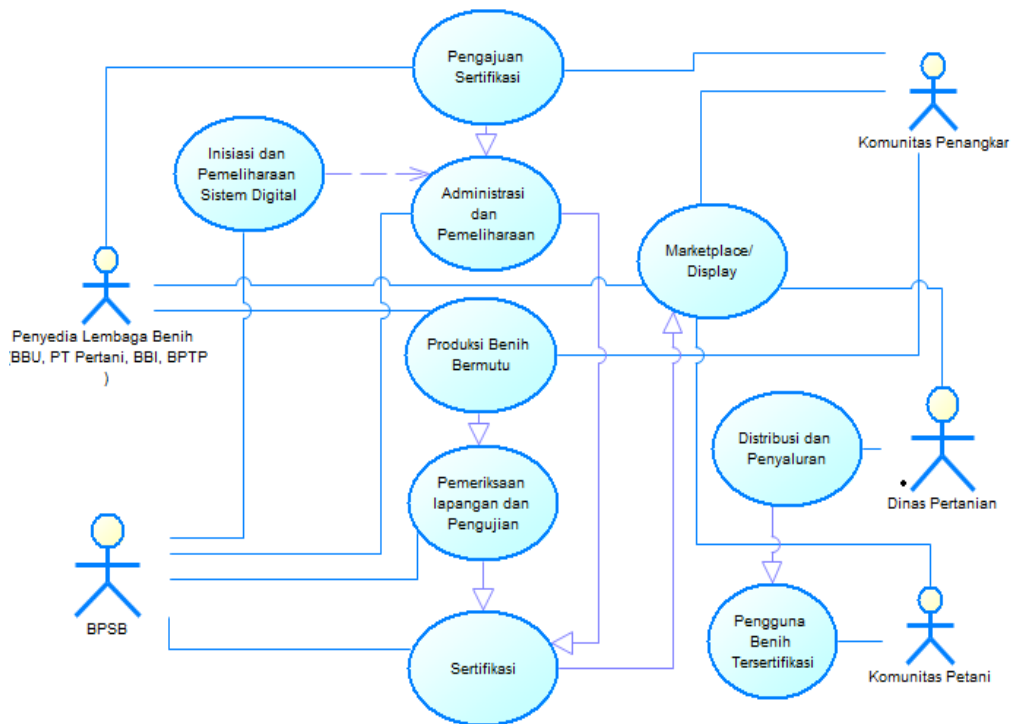
Sistem sertifikasi benih digital adalah sekumpulan elemen yang dioperasikan secara terintegrasi yang terdiri dari proses, metode, dan fasilitas/sumber daya dalam kegiatan produksi, verifikasi produk, penanganan dan penyimpanan, transportasi dan distribusi produk, serta pencatatan dan pelabelan yang dapat menjamin keterandalan mutu produk di sepanjang rantai pasok agroindustri, mulai dari bahan baku sampai ke tangan pengguna akhir, secara efektif dan efisien. Kebutuhan *input*, *output*, sumberdaya, kontrol, peran pada sistem yang diperlukan dalam membangun sistem sertifikasi benih digital digambarkan pada Gambar 2.

Sistem sertifikasi benih digital dapat mencontoh bentuk sistem rekapitulasi benih UPBS BPTP yang dibangun oleh Badan penelitian dan pengembangan pertanian dan *ter-update* setiap minggu melalui <http://upbs.litbang.pertanian.go.id/index.php/rekapitulasi> hanya saja harus dimodifikasi menjadi aplikasi tersendiri dikarenakan penangkar benih umumnya tidak mempunyai gudang benih tersendiri sehingga proses penyimpanan terbatas (cepat rusak) atau sebelum dilakukan proses produksi telah disepakati dengan pihak lain/petani dalam sistem yang dibangun. Kinnett (2015) perusahaan Monsanto salah satu perusahaan benih yang telah berhasil menginvestasikan *digital supply chain* sehingga meningkatkan pendapatan dan nilai bisnis dari pasar pertanian.

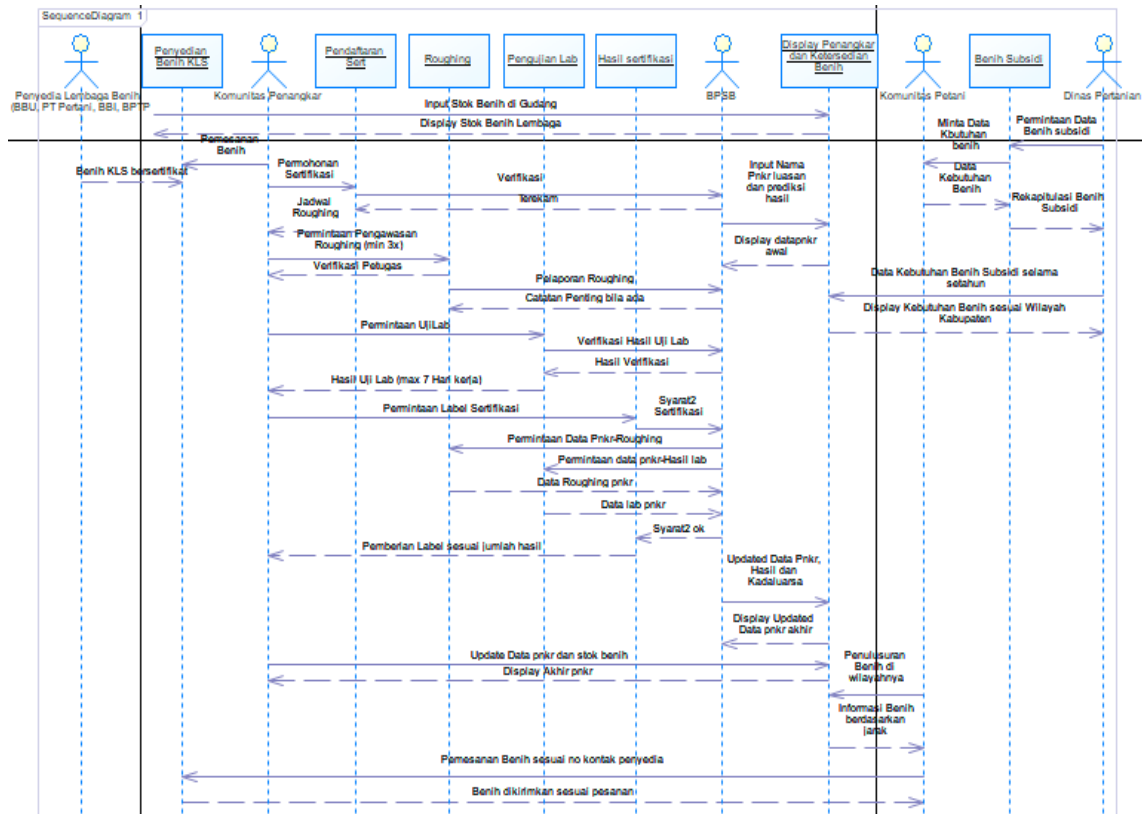
Aktor utama dari pasokan rantai benih yang terdiri dari produsen benih/komunitas penangkar, dinas pertanian, petani, dan lembaga penyedia benih. Selanjutnya *stakeholder* (aktor) dari sistem dan kegiatan fungsional, termasuk hubungan mereka, ditampilkan pada *Use case* di Gambar 3. Pada Gambar 4 disajikan diagram urutan yang mewakili pertukaran informasi di antara para pelaku.



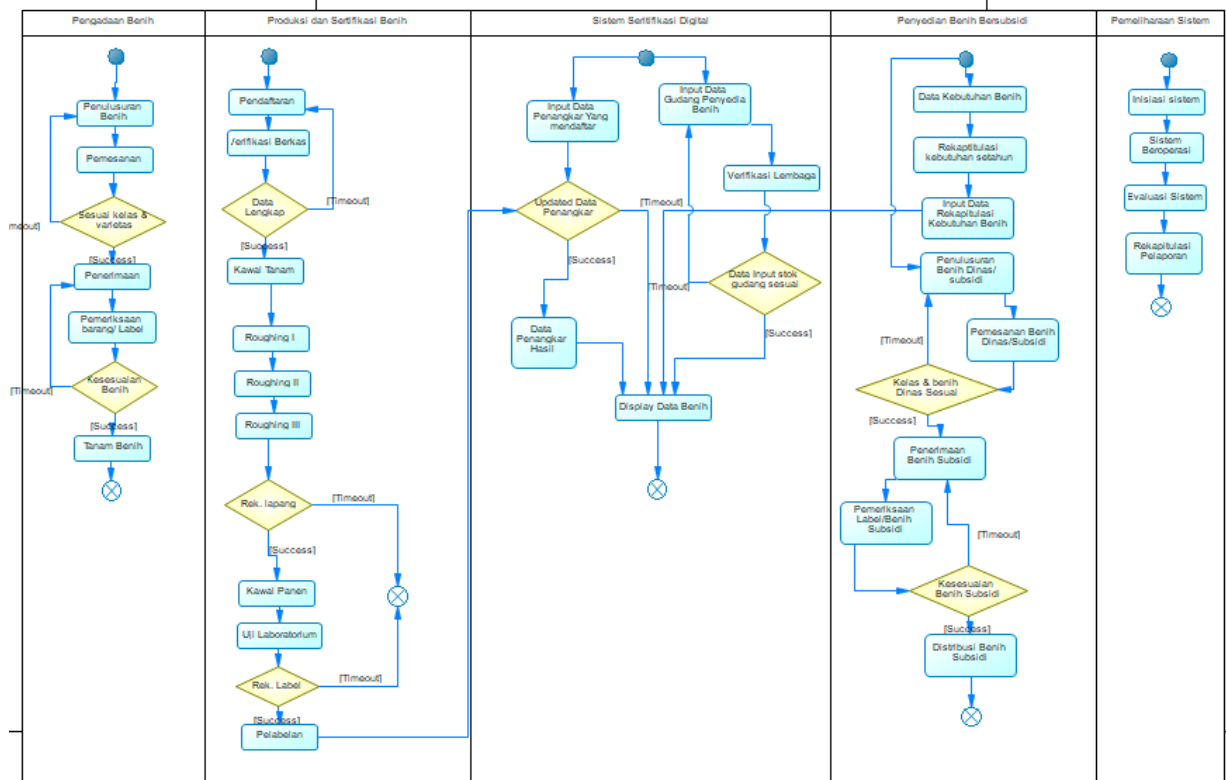
Gambar 2. Kebutuhan *Input*, *Output*, Sumberdaya, Kontrol, Peran pada Sistem Sertifikasi Benih Digital



Gambar 3. Use Case Diagram pada Sistem Sertifikasi Benih Digital dan Aktivitas Aktornya



Gambar 4. Diagram Urutan pada Sistem Sertifikasi Benih Digital



Gambar 5. Activity Diagram pada Sistem Sertifikasi Benih Digital

Activity diagram menunjukkan langkah-langkah dalam proses kerja sistem hanya saja dijelaskan dalam bentuk grafik/flowchart. *Activity diagram* juga dibagi atas bagian *swim lines* yang dibagi menjadi baris dan kolom sesuai dengan tanggung jawab objek-objek yang melakukan aktifitas. Gambar 5 disajikan *activity diagram* yang terbagi atas beberapa *swim lines* atas tanggung jawab setiap aktor utama. Penggunaan *activity diagram* digunakan oleh Djatna & Utama (2011) untuk mengoptimalkan jalur rantai pasok bioenergi dari kelapa sawit dengan pendekatan *ant colony optimization*.

Sistem sertifikasi benih digital akan terdapat informasi atas kebutuhan benih kelompok petani pada program benih bersubsidi yang direkapitulasi oleh Dinas Pertanian sesuai *swim lines* penyedia benih bersubsidi di *activity diagram* (Gambar 5). Beberapa *feature* sistem ini dapat membantu penangkar melakukan perencanaan tanam varietas yang sesuai dan menetapkan jumlah benih yang dibutuhkan tersebut menjadi target operasionalnya. Cortés *et al.*, (2015) mengungkapkan bahwa terjadi kenaikan keuntungan bagi perusahaan yang menggunakan internet/digitalisasi yaitu pada perbaikan manajemen dan efisiensi.

Penangkar juga dapat langsung mengetahui ketersediaan varietas yang akan ditanam dari lembaga penyedia benih sesuai aktivitas yang tergambar di *Swim lines* Pengadaan Benih. Aktivitas pembelian oleh petani dengan cara menghubungi penjual/penangkar terkait untuk melakukan pembelian benih. Hal ini secara terintegrasi dalam sistem sertifikasi benih digital, termasuk kondisi benih yang diproduksi setelah label benih keluar beserta nomer kontak penangkar. Agar tidak terjadi tindak penipuan maka setiap calon pembeli harus terdaftar baik nomor telepon dan nomor

KTP dalam pembuatan ID pengguna. Informasi kontak penangkar hanya dapat dilihat oleh pembeli yang telah terdaftar dalam sistem.

Keunggulan lain dari sistem ini adalah diperoleh data sebaran benih dan kemampuan tiap daerah memproduksi benih serta informasi bagi proses pembinaan lanjutan bagi penangkar yang telah aktif sehingga proses pengenalan varietas unggul baru dapat dilakukan secara sistematis ke petani. Harapan lainnya terdapat proses *feedback*/komunikasi dari pengguna ke produsen benih sehingga perbanyak jenis benih tetap mempertimbangkan keinginan petani sebagai pelaksana penanaman seperti yang diharapkan oleh Tarigan, Suhaeti, & Rivai (2018) untuk percepatan adopsi melalui saluran komunikasi yang lebih efektif. Pada Gambar 6 disajikan model BPMN sistem sertifikasi benih digital. Rakhmayudhi, Jaja, & Koko (2018) telah menghasilkan Sistem Informasi Monitoring dan Evaluasi Benih Padi (SIMONEV BENIH PADI) untuk Instalasi PSBTPH di Kabupaten Subang walaupun baru sebatas sistem informasi benih *stand alone* sebagai *database* internal perkantoran. Pada sistem tersebut ada mekanisme pemberian informasi ke petani bila diperlukan. Perbedaan dengan sistem sertifikasi benih digital yang dibangun informasi tersedia *real time* tanpa ada aktifitas permintaan informasi ke sistem melalui akses website.

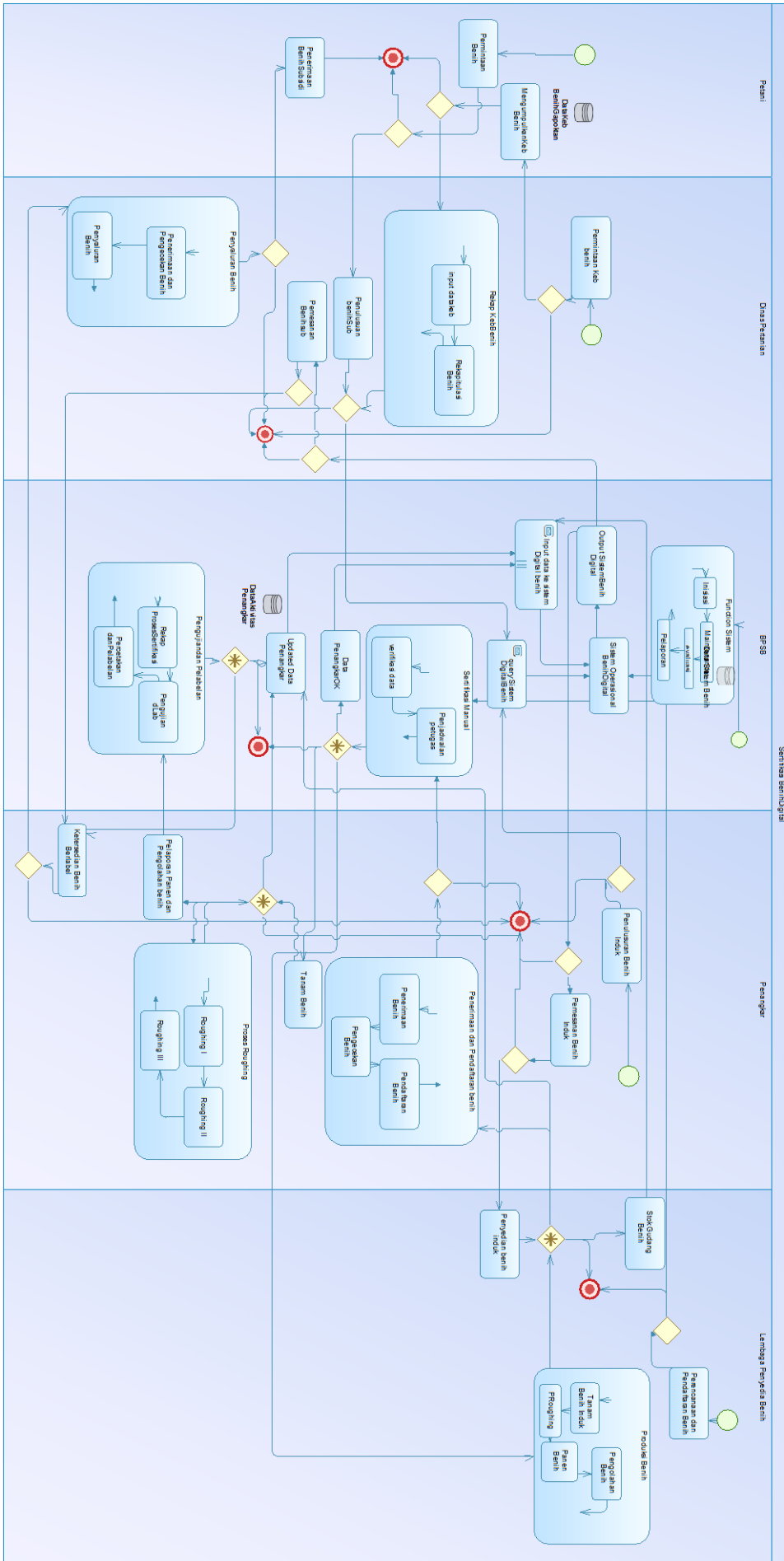
Desain Sistem melalui Faktor Utama dalam Penetapan Hasil Sertifikasi Benih

Nilai tambah dari pelaksanaan digitalisasi dalam sistem sertifikasi yang menggunakan teknologi informasi adalah mempercepat pengambilan keputusan dikarenakan data-data yang dibutuhkan telah tersedia dan tersimpan rapi dalam *database* sistem ini.

Tabel 2. Hasil perhitungan RELIEF *algorithm* dari tahapan sertifikasi

Kriteria	Process	Weight/Nilai	Faktor Utama Tahap I	Weight/Nilai	Faktor Utama Tahap II
Isolasi Waktu	Roguing I	1.209	1	0.668	
Varietas lain	Roguing II	1.135	2	0.709	
Serangan Hama	Roguing I	1.060	3	0.783	
Serangan Penyakit	Roguing II	0.985	4	0.782	
Serangan Hama	Roguing III	0.983	5	0.286	
Serangan Penyakit	Roguing I	0.906	6	0.562	
Serangan Hama	Roguing II	0.865	7	0.743	
Serangan Penyakit	Roguing III	0.800	8	1.109	1
Daya tumbuh	uji lab	-		0.800	2
Kadar air	uji lab	-		0.714	
Kemurnian	uji lab	-		0.500	
Varietas lain	Ruging III	0.776		0.832	
Isolasi jarak	Roguing I	0.776		0.776	

Buku Kerja Program Studi
 Kode: BPMN Sistem Digital
 Disusun oleh: Dwi Nur Hafidza
 Dosen: Yosi P. Sastrapu - Dan 3142013
 Versi: 03/11/2021



Gambar 6. BPMN Diagram pada Sistem Sertifikasi Benih

Pembagian tugas dan penjadwalan yang dibagikan setiap minggu kepada petugas yang melakukan roguing dan pelaporan hasil aktivitas dilakukan secara simultan dan daring sehingga mengurangi hambatan tempat dan waktu. Selain itu sistem juga akan secara otomatis melakukan perhitungan faktor utama yang berpengaruh terhadap tahapan sertifikasi benih. Hasil perhitungan RELIEF *algorithm* dari tahapan sertifikasi disajikan pada Tabel 2 yang terbagi pada tahapan roguing di lapangan dan uji laboratorium.

Pada Tabel 2 diketahui bahwa pada tahap pertama terdapat 8 dari 10 variabel yang cukup signifikan dalam proses sertifikasi. Akan tetapi bila dilanjutkan dengan tahapan uji laboratorium faktor utama berubah menjadi hanya dua saja yaitu serangan penyakit pada tahapan roguing III dan kemampuan daya tumbuh. Hal ini sangat sesuai dengan syarat dasar benih yang baik yang mempunyai kemampuan sebagai benih (viabilitas) dan bebas penyakit. Djatna & Ginantaka (2014) mengurutkan faktor kritis dan utama dalam proses pembibitan udang menggunakan RELIEF *algorithm* sehingga diperoleh hasil faktor salinitas air menjadi hal yang paling penting diikuti suhu air, pH dan persentase hidup. Djatna & Morimoto (2008) juga telah menguji tingkat kestabilan beberapa algoritma yang salah satunya RELIEF *algorithm* dan diperoleh hasil bahwa umumnya semua algoritma berbasis *entropy* mempunyai kecenderungan memilih atribut yang sama dengan jumlah yang sama dan algoritma *Correlation-based Feature Selection* (CFS) merupakan algoritma paling stabil pada semua tingkat densitas yang diuji. Oleh karena itu, kadangkala peneliti menggunakan beberapa pendekatan algoritma untuk memperoleh kepastian dari faktor yang paling dominan/utama. Seperti yang dilakukan oleh Saleh *et al.*, (2013) untuk menentukan masa kadaluarsa biskuit secara dielektrik dengan menggunakan regresi linier, RELIEF *algorithm* dan *Artificial Neuron Network*.

KESIMPULAN

Hasil analisis melalui *Use case*, diagram urutan dan aktifitas dapat menggambarkan kerja sistem sertifikasi benih digital. Informasi kebutuhan benih dikumpulkan oleh Dinas Pertanian di awal tahun sebagai dasar perencanaan tanam penangkar. Informasi ketersediaan benih di gudang benih *terupdate* setiap minggu oleh lembaga benih pemerintah agar memudahkan akses bagi penangkar benih. Hasil akhirnya adalah ketersediaan benih bagi petani dan terciptanya *marketplace* yang

sehat dan rantai pasok benih yang berasal dari penangkar. Desain sistem berbentuk sistem informasi dalam bentuk *website* dengan *database* stok yang *terupdate* setiap hari sesuai dengan keluarnya label benih penangkar beserta data kontak penangkar bila calon pembeli telah terdaftar.

Hasil desain dengan pendekatan RELIEF *algorithm* diperoleh kondisi *feature* sistem sertifikasi benih memberikan optimalisasi perbaikan sistem sertifikasi bagi BPSB dengan menunjukkan faktor-faktor penting dalam proses sertifikasi yaitu di tahap uji laboratorium adalah persentase serangan penyakit dalam tahap roguing III dan viabilitas benih dalam uji laboratorium.

Sistem sertifikasi benih digital tidak dapat dijalankan bila tidak ada kerjasama dan keterbukaan informasi dari *stakeholder* khususnya Dinas Pertanian sehingga dibutuhkan komitmen dari pihak yang melaksanakannya. Sistem perlu dilengkapi dengan aplikasi berbasis android agar lebih praktis dan untuk mengurangi tindak kejahatan penipuan yang mungkin dapat terjadi dilakukan proses perekaman data pengguna/calon pembeli.

Daftar Pustaka

- Booch, G., Maksimchuk, R. A., Engle, M. W., Young, B. J., Conallen, J., & Houston, K. A. (2007). *Object-Oriented Analysis and Design with Applications* (3rd ed.). Boston: Pearson Education, Inc.
- Cortés, B., Boza, A., Pérez, D., & Cuenca, L. (2015). Internet of things applications on supply chain management. *International Journal of Computer, Electrical, Automation, Control and Information Engineering*, 9(12), 2493–2498.
- Darwis, V. (2018). Energi kegiatan desa mandiri benih dan kawasan mandiri benih untuk mewujudkan swasembada benih. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 16(1), 59–72.
- Djatna, T., & Ginantaka, A. (2014). An Analysis and Design of Frozen Shrimp Traceability System Based on Digital Business Ecosystem. In *International Conference on Advanced Computer Science and Information System* (pp. 354–360). Jakarta: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Djatna, T., & Morimoto, Y. (2008). Perbandingan stabilitas algoritma seleksi fitur menggunakan transformasi ranking normal. *Jurnal Ilmu Komputer*, 6(2).
- Djatna, T., & Utama, D. N. (2011). Ant colony algorithm based generic model for supply chain performance measurement. In *The Second Annual Indonesian Scholars Conference*.

- Taichung: AISC Taiwan.
- Haryono. (2013). *Badan Litbang Pertanian: 40 Tahun Perakitan Varietas dan Penciptaan Inovasi Pertanian*. Bogor.
- Jaya, R., Yusriana, & Andarini, R. (2017). Desain mutu pada bisnis benih padi sawah di taman teknologi pertanian Kota Jantho. In *Seminar Nasional Sinergi dan Sinkronisasi Program mendukung Pencapaian Swasembada*. Banda Aceh.
- Kartasapoetra, A. G. (1986). *Teknologi Benih: Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum*. Jakarta: Bina Aksara.
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2003). *Analisis dan Perancangan Sistem*. (T. A. H. Al-Hamdany, Ed.). Jakarta: PT Prehallindo.
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2011). *Systems Analysis and Design* (8th ed.). New Jersey: Pearson Education Inc. Prentice Hall.
- Kinnett, J. (2015). *Creating a Digital Supply Chain: Monsanto's Journey*. Washington: 7th Annual BCTIM Industry Conference.
- Kira, K., & Rendell, L. A. (1992). The Feature Selection Problem: Traditional Methods and a New Algorithm. In *Tenth National Conference on Artificial Intelligence* (pp. 129–134).
- Macleane, J., Hardy, B., & Hettel, G. (2013). *Rice Almanac, 4th Edition*. Metro Manila: International Rice Research Institute.
- Manrapi, A. (2010). *Pengkajian Pemetaan Kebutuhan Benih Padi, Jagung dan Kedelei (VUB, Volume) dan Pengembangan Penangkar Benih Yang Efisien (>10%) Di Sulawesi Tenggara*. Kendari.
- Miftahudin, H. (2017). Pengamat: Rendahnya Produksi Padi karena Adopsi Benih Unggul Lamban. Retrieved from <http://ekonomi.metrotvnews.com/read/2017/05/22/703961/pengamat-rendahnya-produksi-padi-karena-adopsi-benih-unggul-lamban>
- Rakhmayudhi, Jaja, & Koko. (2018). Implementasi peran teknologi informasi dan komunikasi dalam fungsi pengawasan benih bersertifikasi pada instalasi PSBTPH wilayah Subang. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, 4(1), 11–20.
- Rosenberg, D., & Stephens, M. (2007). *Use Case Driven Object Modeling with UML Theory and Practice: Theory and Practice*. New York: Springer.
- Saleh, E. R. M., Noor, E., Djatna, T., & Irzaman. (2013). Seleksi parameter dielektrik penentuan masa kadaluwarsa biskuit (wafer) dengan pendekatan regresi linier, feature selection (relieff) dan artificial neural network. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian (Edisi Elektronik)*, 23(2), 164–173.
- Sisfahyuni. (2008). Kinerja kelembagaan input produksi dalam agribisnis padi di Kabupaten Parigi Moutong. *Agroland*, 15(2), 122–128.
- Tarigan, H., Suhaeti, R. N., & Rivai, R. S. (2018). Strategi komunikasi pemanfaatan varietas unggul baru padi toleran rendaman. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 14(2), 97. <https://doi.org/10.21082/akp.v14n2.2016.97-112>
- Teece, D. J. (2010). Business Models, Business Strategy and Innovation. *Long Range Planning*, 43(2–3), 172–194. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.003>