

Sistem Online Sebagai Solusi Pengamprahan Pengiriman Pupuk Bersubsidi

Yudi Agusta¹, Ni Komang Sri Julyantari²

Fakultas Informatika dan Komputer

Institut Teknologi dan Bisnis (ITB) STIKOM Bali

Denpasar, Indonesia

e-mail: ¹yudi@stikom-bali.ac.id, ²tari@stikom-bali.ac.id

Abstrak

Petani Indonesia, khususnya petani di Desa Gelgel, Klungkung, Bali mempunyai kesulitan dalam mengajukan pengamprahan pengiriman pupuk bersubsidi. Mereka perlu untuk mengantri dalam mengajukan permohonan dan menunggu proses verifikasi manual untuk bisa mengambil pupuk yang diperlukan. Ini lebih lanjut dapat menjadi permasalahan, pada saat koneksi internet yang diperlukan untuk input data bermasalah. Berdasarkan permasalahan tersebut, sebuah sistem online dikembangkan yang dilengkapi dengan fasilitas untuk mengajukan pengamprahan pengiriman pupuk secara online dan melakukan verifikasi secara online. Sistem ini bisa tersedia dengan dukungan teknologi berbasis teknologi, informasi, dan komunikasi (TIK) termasuk teknologi internet, teknologi client server, dan teknologi pemrosesan gambar. Yang terakhir digunakan untuk memproses foto yang dikirimkan oleh petani sebagai dasar untuk melakukan verifikasi. Dari proses penelitian dan pengembangan ini, sistem pengamprahan pengiriman pupuk bersubsidi sudah berhasil dikembangkan dengan beberapa fasilitas utama termasuk fasilitas input permohonan pengiriman pupuk oleh petani atau perwakilannya secara online, fasilitas untuk mengetahui jumlah pupuk yang tersisa untuk setiap petani, fasilitas validasi otomatis foto diri petani saat melakukan permohonan pengiriman memanfaatkan tags dan metadata gambar, fasilitas verifikasi permohonan pengamprahan oleh verifikasi secara online, fasilitas penginformasian kekurangan data untuk pengamprahan, dan fasilitas untuk mendapatkan surat pengambilan pupuk yang sudah terverifikasi. Sistem juga dikembangkan dengan desain responsive, sehingga bisa digunakan pada berbagai alat seperti laptop, tablet, dan handphone. Aplikasi sudah dikonfirmasi kepada petani dari sisi fungsi dan kenyamanan penggunaan, dan sudah memberikan solusi bagi petani untuk mengamprah pupuk dengan lebih mudah tanpa membuang waktu terlalu banyak.

Kata kunci: pupuk bersubsidi, sistem online, client server, teknologi pemrosesan gambar.

Abstract

Indonesian farmers, especially farmers in Gelgel Village, Klungkung, Bali, have difficulty applying for delivery of subsidized fertilizers. They need to queue to apply and wait for the manual verification process to be able to collect the required fertilizer. This can further become a problem, when the internet connection required for data input is not in a good condition. Based on these problems, an online system was developed which is equipped with facilities to apply for delivery of fertilizer online and carry out online verification. This system can be provided with the support of technology-based information and communication (ICT) including internet technology, client server technology, and image processing technology. The latter is used to process photos submitted by farmers as a basis for verification. From this research and development process, an implementation system for sending subsidized fertilizers has been successfully developed with several main facilities including input facilities for sending requests for fertilizer by farmers or their representatives online, facilities to know the remaining amount of fertilizer available for each farmer, automatic photo validation facilities for farmers during delivery application using image tags and metadata, facilities for verifying requests for delivery by online verifiers, facilities for informing data shortages for delivery verification, and facilities for obtaining verified fertilizer collection letters. The system is also developed with a responsive design, so it can be used on various devices such as laptops, tablets and cellphones. The application has been confirmed with farmers in terms of function and convenience of use, and has provided a solution for farmers to apply fertilizer more easily without wasting too much time.

Keywords: Subsidized Fertilizer, Online System, Client Server, Image Technology.

1. Pendahuluan

Persiapan merupakan proses penting dalam kegiatan pertanian. Salah satu proses yang diperlukan adalah mendapatkan pupuk sebelum proses penanaman dimulai. Pemerintah Indonesia sudah menerapkan sistem subsidi pupuk bagi petani melalui penyediaan pupuk oleh PT. Pupuk Indonesia. Dalam mendistribusikan pupuk, petani harus melakukan registrasi terlebih dahulu dan menginformasikan kondisi pertanian yang mereka tangani [1]. Hal ini dilakukan yang nantinya bisa digunakan untuk menentukan informasi jumlah pupuk yang diperlukan. Ini dilaksanakan setiap tahun dan jenis dan jumlah pupuk ditetapkan di setiap awal tahun sebelum penanaman.

Dalam mengajukan permohonan pengiriman pupuk, PT. Pupuk Indonesia menyediakan prosedur melalui penyalur pupuk lokal, dimana petani perlu untuk mengajukan permohonan pengiriman terlebih dahulu [1]. Di dalam prosesnya, petani perlu untuk datang ke toko penyalur pupuk terlebih dahulu, mengantri dalam prosesnya, dan melakukan penginformasian pupuk yang dibutuhkan serta pengambilan foto sebelum mendapatkan persetujuan dan mendapatkan pupuk yang diperlukan. Sistem untuk melakukan input permohonan pengamprahan ini (T-Pubers) sudah tersedia, tetapi masih belum bisa digunakan secara online dan hanya tersedia untuk toko penyalur pupuk saja [1]. Hal ini dirasa masih menyulitkan karena petani harus ada secara fisik di dalam prosesnya.

Pengambilan dengan menggunakan Kartu Tani Elektronik (KTE) juga disediakan untuk proses pengamprahan memanfaatkan sistem *Electronic Data Capture* (EDC) [1]. Proses ini masih dalam tahap ujicoba di beberapa wilayah uji coba. Pengambilan dengan menggunakan KTE juga mengharuskan petani untuk datang secara langsung ke toko penyedia layanan penyaluran untuk menginformasikan pupuk yang diperlukan untuk mendukung proses pertanian. Prosedur ini juga masih menimbulkan masalah karena adanya kebutuhan petani untuk datang ke lokasi untuk menyelesaikan prosesnya.

Ini menimbulkan berbagai permasalahan dalam prosesnya seperti permasalahan waktu tunggu yang lama, karena petani atau perwakilannya diharuskan untuk datang berkumpul dalam waktu yang hampir bersamaan dan mengantri ke toko penyalur pupuk secara langsung. Informasi jenis dan jumlah pupuk yang tersisa bagi masing-masing petani, juga tidak bisa diketahui secara otomatis dan transparan. Hal ini diperburuk pada saat kapasitas koneksi internet tidak memadai dan memperlambat proses input aplikasinya. Petani menganggap proses ini masih mengandung masalah dan memohon untuk disediakan proses yang lebih sederhana dan memudahkan dengan bantuan teknologi informasi.

Di lain sisi, perkembangan teknologi, informasi, dan komunikasi (TIK) sudah demikian pesat saat ini. TIK dapat memberikan solusi pada berbagai permasalahan yang disebabkan oleh komunikasi dan pertukaran serta pengiriman informasi. Efektivitas dan efisiensi dari semua proses dapat diperoleh dengan mengimplementasikan TIK. Intervensi manusia yang biasanya diperlukan di dalam proses kerja dapat dikurangi dan waktu untuk menyelesaikan proses yang diperlukan dapat diperpendek.

Di antara TIK yang tersedia, teknologi internet adalah yang paling utama karena teknologi ini mempunyai kemampuan untuk menghubungkan komunikasi antar dua pihak yang tidak berada di tempat yang sama [2]. Teknologi ini dapat digunakan untuk *men-transfer* informasi dari satu pengguna ke pengguna yang lain karena adanya jalur komunikasi yang sudah terhubung. TIK lain yang membuat proses bisnis dapat diotomatisasi lebih baik adalah teknologi *client server* [3]. Teknologi ini mengijinkan pengguna untuk terkoneksi dengan beberapa layanan yang memang disediakan untuk mereka.

Selain itu, teknologi pemrosesan gambar juga semakin banyak dimanfaatkan saat ini. Gambar adalah suatu bentuk representasi dari data dalam bentuk pixels yang bisa mengambil berbagai format [4]. Format standar yang paling umum digunakan untuk menyimpan file gambar adalah format EXIF [5]. Format tersebut terdiri dari berbagai *tags* atau *metadata* yang dapat diekstrak untuk tujuan pemrosesan dan pengolahan lebih lanjut seperti proses investigasi forensik. *Tags* dan *metadata* yang diikutkan di dalam format EXIF termasuk pembuat gambar, model alat, tanggal dan waktu pembuatan gambar, dan untuk beberapa alat, mencakup informasi lokasi gambar tersebut diambil [5].

Tulisan ini melaporkan hasil analisa solusi terhadap permasalahan petani yang disebutkan di atas berikut penjelasan sistem berbasis TIK yang telah dikembangkan sebagai solusi. Tulisan ini disusun sebagai berikut: pertama adalah pendahuluan dan latar belakang, kedua adalah metodologi pengembangan sistem, ketiga adalah analisa dan penjelasan sistem solusi, dan terakhir dilanjutkan dengan kesimpulan dan pengembangan sistem lebih lanjut.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan metodologi pengembangan perangkat lunak Waterfall [6]. Penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan berbagai kebutuhan yang diperlukan. Proses ini dilanjutkan dengan analisa sistem, disain sistem, implementasi sistem, dan testing sistem. Sistem ini kemudian di-*deploy* sebagai bagian dari sistem *digital village* yang diterapkan untuk Desa Gelgel, Klungkung, Bali, Indonesia.

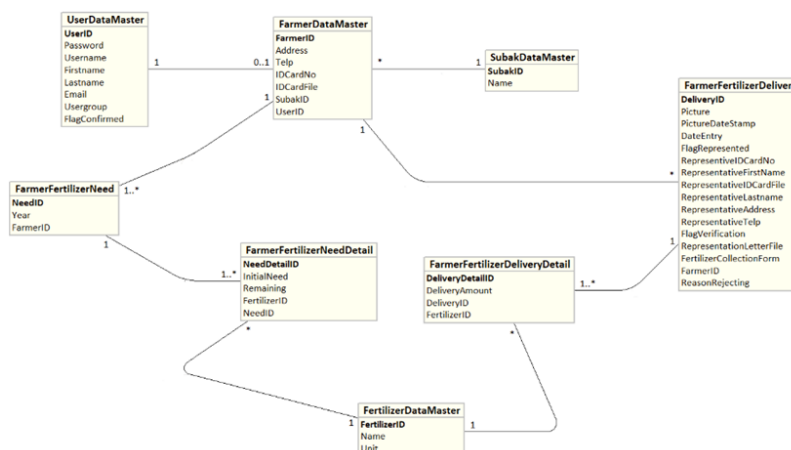
Teknologi yang digunakan di dalam pengembangan sistem ini adalah sistem pengelolaan basis data MySQL [7], bahasa pemrograman Python [8], dan *framework* pemrograman web Django Python [9]. Untuk disain *user interface*, digunakan aplikasi pendisain Figma [10].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Proses Online Sebagai Solusi

Solusi utama yang digunakan untuk memecahkan permasalahan yang ada adalah dengan mengimplementasikan sistem *client server online*. Dengan bantuan teknologi internet, sistem solusi dapat digunakan oleh pengguna termasuk petani/perwakilan petani dan admin yang menghubungkan antar pengguna dan melakukan pertukaran informasi yang diperlukan. Proses manual yang diimplementasikan di dalam prosedur yang digunakan sekarang ini digantikan dengan proses *online* yang tidak memerlukan kedua pihak yang berinteraksi atau bertemu secara langsung.

Basis data yang didisain untuk sistem ini terdiri dari 8 (delapan) tabel basis data seperti yang ditampilkan pada Gambar 1. Tabel *UserDataMaster* menyimpan data pengguna seperti username, password, email, dan *usergroup* dari pengguna tersebut. Tabel *FarmerDataMaster* menyimpan informasi yang terkait dengan petani termasuk nomor KTP dan file foto KTP. *FarmerID* untuk seorang pengguna petani ditetapkan dengan melihat *FarmerID* yang ada pada table *FarmerFertilizerNeed*. Ini dilakukan karena isi dari tabel *FarmerFertilizerNeed*, *FarmerFertilizerNeedDetail*, dan *FertilizerDataMaster* diimpor dari basis data eksternal yang berisikan perencanaan kebutuhan pupuk petani yang sudah berisikan data perencanaan kebutuhan petani dari tahun sebelumnya. Tabel *SubakDataMaster* terdiri dari informasi subak yang mengelola sistem pengairan pertanian dalam sistem pertanian di Desa Gelgel, Klungkung, Bali.

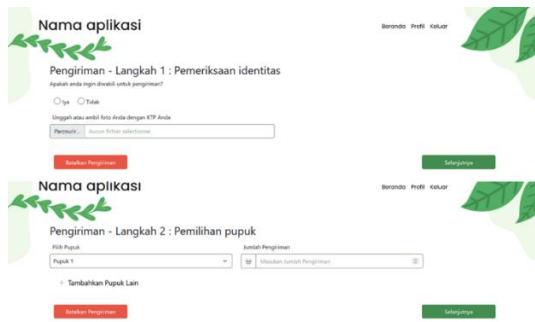


Gambar 1. Desain Basis Data dari Sistem yang Diusulkan

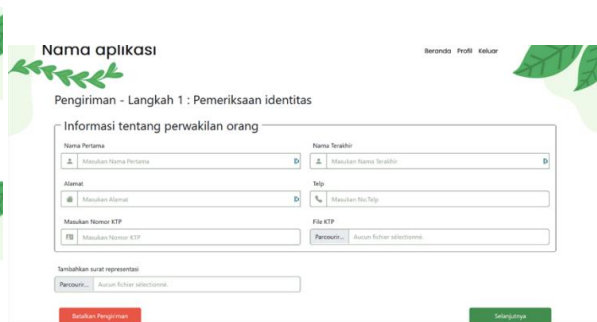
Untuk mencatat proses pengajuan pengiriman pupuk petani, disediakan dua tabel. Mereka adalah tabel *FarmerFertilizerDelivery* dan *FarmerFertilizerDeliveryDetail*. Tabel *FarmerFertilizerDelivery* digunakan untuk menyimpan data pengamprahan pupuk termasuk tanggal pengajuan, file foto informasi perwakilan dan filenya, flag verifikasi, surat pengambilan pupuk, dan alasan dari penolakan apabila pengajuan ditolak oleh verifikator. Tabel *FarmerFertilizerDeliveryDetail* terdiri dari informasi detail pupuk termasuk jenis dan jumlah pupuk yang dibutuhkan.

Berdasarkan pada analisa permasalahan yang dihadapi petani, beberapa proses yang diganti termasuk proses antrian untuk pengajuan pengiriman pupuk, keperluan petani untuk selalu ada pada saat proses pengajuan, dan proses untuk mendapatkan pupuk secara bersamaan setelah melakukan proses pengajuan. Ketiga proses ini memerlukan petani untuk menyediakan waktu untuk mengantri dan menunggu sampai pengajuan disetujui dan pupuk bisa didapatkan. Subsistem yang dihasilkan yang digunakan sebagai pengganti bisa dilihat di Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4.

Gambar 2 menunjukkan subsistem untuk petani dalam mengajukan permohonan pengiriman pupuk. Petani perlu untuk menginput pupuk yang mereka perlukan berikut jumlahnya. Dalam proses tersebut, petani perlu untuk mengambil foto diri dengan memegang kartu tanda penduduk, yang selanjutnya akan digunakan dalam proses verifikasi. Sistem ini akan divalidasi terkait dengan jenis dan jumlah pupuk yang dipesan sesuai dengan data yang sudah diekspor dan disediakan di awal tahun.

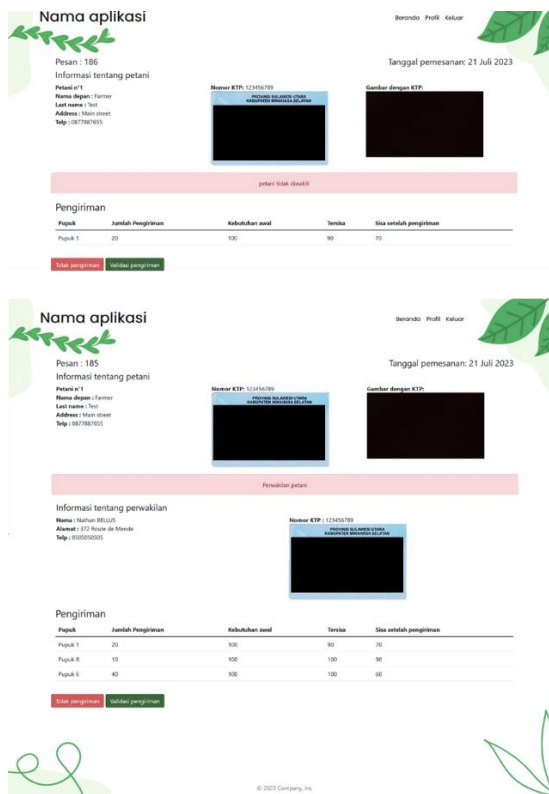


Gambar 2. Pengajuan oleh Petani

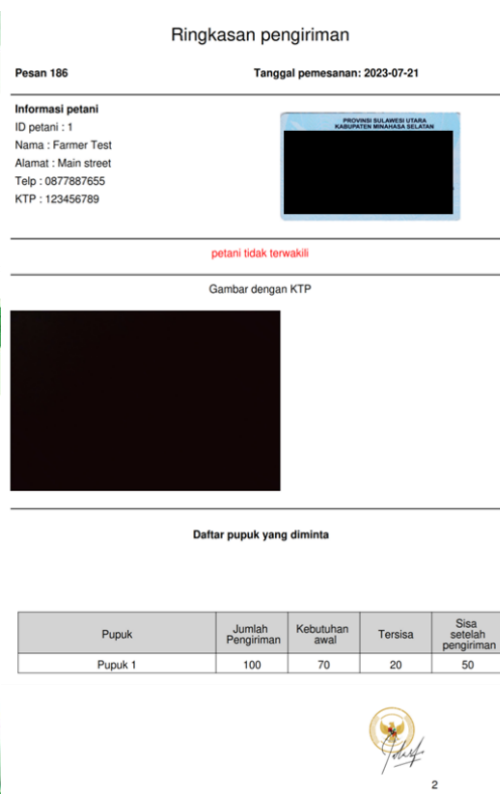


Gambar 3. Pengajuan oleh Perwakilan Petani

Dalam kasus dimana petani tidak bisa mengambil pupuk secara langsung, petani dapat menunjuk seorang perwakilan untuk mengganti petani dalam mengajukan permohonan. Proses untuk mengajukan permohonan adalah sama dengan proses yang dilakukan langsung oleh petani sebelumnya, seperti yang ditampilkan pada Gambar 3. Foto yang diambil untuk pengajuan adalah foto dari perwakilan yang memegang kartu tanda penduduk dari petani. Proses validasi dan verifikasi akan dilakukan dengan cara yang sama dengan permohonan tipe sebelumnya.



Gambar 4. Verifikasi oleh Admin



Gambar 5. Surat Pengambilan Pupuk

Pada saat permohonan secara sukses dikirimkan, admin akan mendapatkan list permohonan dan dapat memverifikasi semua permohonan dengan melihat informasi yang diinput untuk masing-masing permohonan. Tampilan untuk verifikasi adalah seperti tampilan pada Gambar 4. Untuk saat ini, verifikasi dilaksanakan secara manual oleh admin, dengan mencocokkan foto yang dikirim oleh petani atau perwakilannya, dengan kartu tanda penduduk yang disimpan di dalam sistem. Sesudah diverifikasi, surat pengambilan pupuk akan di-generate dengan tampilan seperti ditunjukkan pada Gambar 5. Surat tersebut selanjutnya dapat dikirim melalui email atau di-download secara langsung dari sistem untuk disimpan di media lokal.

3.2. Keterangan Dalam Gambar untuk Validasi

Selama proses pengajuan permohonan, diterapkan proses validasi otomatis. Pada saat petani atau perwakilannya mengupload foto dari petani atau perwakilan dengan memegang KTP, sistem secara

otomatis memeriksa tanggal dari foto ini memanfaatkan *tags* atau *metadata* DateTimeOriginal dari file foto. Tanggal foto yang di-*upload* seharusnya sama dengan tanggal pengajuan. Kalau kedua tanggal diidentifikasi berbeda, permohonan pengamprahan tidak bisa dilanjutkan. Hal ini diperlukan untuk memastikan bahwa kondisi riil petani atau perwakilan petani terinformasikan kepada verifikator. Gambar 6 menampilkan bagian *coding* yang melakukan pengecekan tanggal foto dengan tanggal pengamprahan.

```
# Get the date the photo was taken with the metadata
taken_photo_date = img.get("datetime_original")
date_format = '%Y:%m:%d %H:%M:%S'

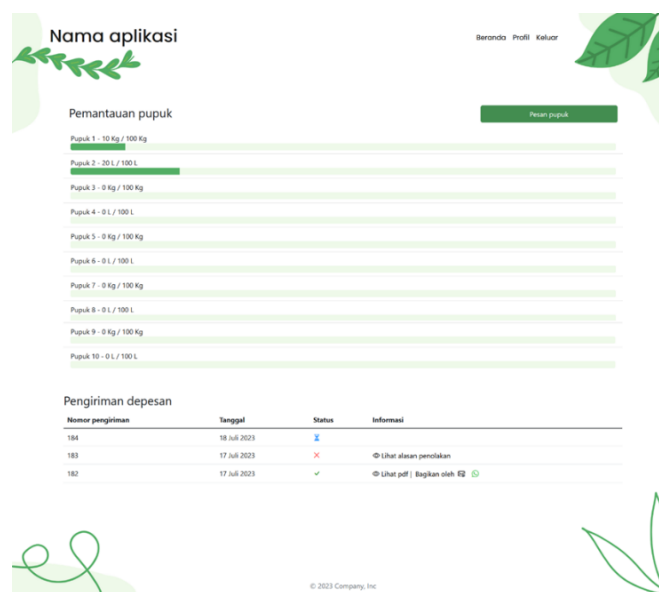
# Convert the date string to date object
date_object = datetime.strptime(taken_photo_date, date_format).date()

if date_object == current_date:
    isPhotoValid = True
else:
    isPhotoValid = False
```

Gambar 6. Pemeriksaan Tanggal Foto

3.3. Konfirmasi Prosedur dan Konfirmasi Sistem

Prosedur penggantian sudah didiskusikan dengan petani. Semua kebutuhan fungsi yang tercakup sudah meng-*cover* semua proses manual yang dilaksanakan selama proses pengajuan pengiriman pupuk yang tadinya dilaksanakan secara manual. Proses otomatisasi proses bisnis sudah dikonfirmasi dan dinyatakan sudah memberikan kenyamanan untuk petani dalam menginputkan data permohonan sampai dengan proses pengambilan pupuk yang diperlukan. Sistem dipercayai lebih fleksible untuk petani dan tidak mengambil waktu kerja petani terlalu banyak.



Gambar 6. Informasi Ketersediaan Pupuk, Alasan Penolakan, dan Akses Surat Pengambilan Pupuk

Untuk kebutuhan teknis, sistem juga menyediakan tampilan yang bersifat *easy-to-use user interface*, disain yang atraktif, dan responsif. Sistem dapat digunakan untuk browser pada format *display laptop*, dan juga *display handphone* dan *tablet*. Sistem didisain untuk bisa digunakan secara bebas. Beberapa fasilitas penting yang sudah disediakan di dalam sistem ini antara lain tampilan untuk menginformasikan ketersediaan pupuk untuk setiap petani, seperti yang ditunjukkan di Gambar 6, informasi alasan penolakan yang transparan apabila pengajuan ditolak, dan fasilitas untuk men-*download* surat pengambilan pupuk secara langsung ke media penyimpan atau mem-*forward* file surat via email ke alamat email yang ditentukan.

4. Kesimpulan dan Rekomendasi

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, beberapa kesimpulan dapat diambil termasuk:

- a. Proses manual yang dilaksanakan dalam mengajukan pengiriman pupuk dapat diganti menggunakan suatu sistem *online* dengan beberapa proses terotomatisasi seperti validasi menggunakan *tags* atau *metadata* dari gambar
- b. Sistem yang dikembangkan menyediakan solusi untuk petani untuk secara mudah mengajukan permohonan pengiriman pupuk tanpa mengantri terlalu lama selama proses.
- c. Sistem menyediakan berbagai fasilitas yang menyediakan informasi secara transparan sehingga kemungkinan miskomunikasi akan bisa dikurangi.
- d. Sistem menyediakan fleksibilitas dalam proses pengambilan pupuk yang diperlukan dengan disain yang responsif.

Beberapa rekomendasi dapat di-*list* di sini, untuk proses pengembangan sistem lebih lanjut, termasuk:

- a. Penyediaan alat input yang lebih sederhana bagi petani. Ini diperlukan karena tidak semua petani mempunyai alat input berbasis Android. Alat input yang lebih sederhana dapat berupa alat input dengan bentuk data yang lebih sederhana seperti menggunakan mekanisme *Short Message Services* (SMS).
- b. Untuk proses verifikasi yang dilakukan oleh admin, pengembangan lebih lanjut bisa dilakukan dengan menggunakan sistem yang lebih terotomatisasi, seperti penerapan teknologi pengenalan gambar secara otomatis tanpa perlu untuk membuka file foto yang telah di-*upload*. Teknologi ini sekarang sudah tersedia dan dapat memperpendek proses serta mengurangi kebutuhan atas ketersediaan admin.

Daftar Pustaka

- [1] Keputusan Direktur Jenderal Sarana dan Prasarana Pertanian Nomor 45.11/KPTS/RC.210/B/11/2022 Tentang Petunjuk Teknis Pengelolaan Pupuk Bersubsidi Tahun Anggaran 2023. Available at: <https://psp.pertanian.go.id/storage/1429/Petunjuk-Teknis-Pengelolaan-Pupuk-Bersubsidi-TA-2023.pdf>.
- [2] J. B. Miller. Internet Technologies and Information Services 2nd Edition. ABC-CLIO, LLC. 2014. ISBN: 978-1-61069-473-5.
- [3] D. Lowe. Client/Server Computing for Dummies. IDG Books Worldwide, Inc. 1996. ISBN:978-0-76450-066-4.
- [4] W. Burger and M. J. Burge. Digital Image Processing: An Algorithmic Introduction. Springer. 2022. ISBN: 978-3-03105-743-4.
- [5] EXIV2. Standard Exif Tags [Online]. 2023. Available at: <https://exiv2.org/tags.html>.
- [6] R. Stephens. Beginning Software Engineering 2nd Edition. Wiley, 2022. ISBN: 978-1-11990-170-9.
- [7] R. Silva. MySQL Crash Course. William Pollock. 2023. ISBN: 978-1-71850-300-7.
- [8] L. Ramalho. Fluent Python. O'Reilly. 2022. ISBN: 978-1-49205-635-5.
- [9] G. Lim and D. Correa. Django 4 for the Impatient. Packt Publishing. 2022. ISBN: 978-1-80324-583-6.
- [10] D. Schwarz. The Designer's Guide to Figma: Master Prototyping, Collaboration, Handoff, and Workflow. SitePoint Pty. Ltd. 2023. ISBN: 978-1-92583-655-4.