

Pengembangan Sistem *E-Procurement* Pada SMK Yadika Baturaja dengan Pendekatan *Extreme Programming*

Nurhasan Nugroho^{*1}, Riduwan Napianto², Gusri Adithama³

¹Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bina Bangsa

^{2,3}Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia

e-mail: riduwannapianto@teknokrat.ac.id*

Abstract

The process of procuring goods at SMK Yadika Baturaja still uses a conventional system, this causes a complicated administrative process that requires accuracy and a long time in procuring goods. The e-Procurement system offers problem solving solutions in procurement of goods and can make it easier to connect with suppliers via the internet. To develop the e-Procurement system, the extreme programming (XP) system development method is used, which is a branch of agile development. XP is able to do software development with requirements still changing or requirements that change very quickly. From the research results show that the XP method helps in software development, this can be seen in the stages offered make it easier to determine user needs. This is confirmed by the results of the usability test showing a value of 89.25%, which indicates that the system is in a good category.

Keyword: *Agile Development; Extreme Programming; E-procurement*

Abstrak

Proses pengadaan barang pada SMK Yadika Baturaja masih menggunakan sistem konvensional, hal ini menyebabkan proses administrasi yang berbelit sehingga dibutuhkan ketelitian dan waktu yang lama dalam pengadaan barang. Sistem *e-Procurement* menawarkan solusi pemecahan masalah pada pengadaan barang dan dapat mempermudah dalam menghubungkan dengan supplier melalui internet. Sistem *e-Procurement* dikembangkan dengan menerapkan metode pengembangan sistem *extreme programming* (XP). Sistem ini merupakan cabang dari *agile development*. XP mampu melakukan pengembangan *software* dengan *requirement* yang masih berubah-ubah atau *requirement* yang berubah sangat cepat. Dari hasil penelitian memperlihatkan bahwa metode XP membantu dalam pengembangan *software*. Hal ini terlihat pada tahapan yang ditawarkan untuk mempermudah dalam penentuan kebutuhan pengguna dan dipertegas dengan hasil dari pengujian usability. Diperoleh hasil pengujian dengan nilai 89,25% yang menunjukkan sistem dalam kategori baik.

Kata kunci: *Agile Development; Extreme Programming; E-procurement*

1. Pendahuluan

Saat ini banyak pelaku bisnis yang sadar bahwa betapa pentingnya penerapan internet untuk membantu dalam pengelolaan bisnis atau biasanya disebut dengan *e-Business*. Dalam perkembangannya, telah banyak pelaku bisnis menggunakan *e-Business* agar lebih efektif dan efisien dalam membantu menjalankan roda perusahaan. *E-Business* sangatlah kompleks, salah satu bagiannya adalah *e-Procurement*. *E-Procurement* merupakan sebuah *software* yang mampu mengakuisisi barang dan jasa dengan menggunakan media *electronic* yaitu internet [1]. *E-Procurement* digunakan untuk solusi permasalahan pengadaan barang dan jasa serta memudahkan hubungan antara pengguna dan supplier, dimulai dari mencari supplier, pembuatan pesanan, sampai dengan penerimaan barang atau jasa [2].

SMK Yadika Baturaja merupakan sekolah menengah kejuruan yang berlokasi di Sukaraja, Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan. Tahapan dalam pengadaan barang serta jasa di SMK Yadika dimulai dari bagian logistik menanyakan kebutuhan kepada setiap bagian di SMK Yadika. Tahapan selanjutnya, bagian logistik membuat *list* tersebut pada sebuah kertas kemudian menginput pengajuan pengadaan barang tersebut di *Microsoft Excel*. Selanjutnya data pengajuan pengadaan barang dicetak dan di berikan ke bagian Tata Usaha. Bagian Tata Usaha

meneruskan data tersebut ke Kepala Sekolah untuk di setujui pengadaannya. Setelah disetujui Kepala Sekolah, selanjutnya bagian logistik memberikan ke bagian keuangan untuk mendapatkan dana dan melakukan pengadaan barang. Setelah semua barang tersedia dan berada di bagian logistik, maka pihak yang membutuhkan diarahkan ke bagian logistik untuk mendapatkan barang tersebut. Proses yang berbelit ini membutuhkan ketelitian dan waktu yang lama dalam proses pengadaan barang. Pengelolaan pengadaan barang yang baik akan berdampak pada optimalnya roda organisasi dengan resiko kerugian yang sangat kecil. Berdasarkan hal tersebut maka dibutuhkan pengembangan sistem yang terintegrasi untuk memudahkan dalam proses pengadaan barang.

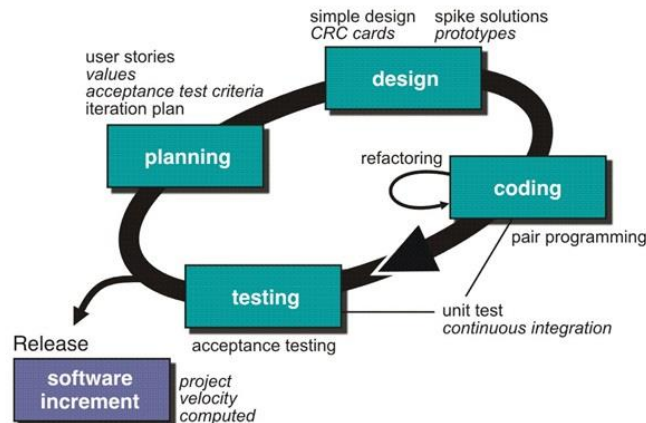
Dalam pengembangan sistem dibutuhkan tahapan yang matang dan terencana sehingga *software* yang dikembangkan dapat memenuhi apa yang dibutuhkan. Proses pengembangan yang cepat dan tepat sasaran serta metodologi pengembangan sistem sangat diperlukan [3]. Metodologi pengembangan sistem disebut juga sebagai kerangka pijakan untuk merencanakan dan mengembangkan *software* agar dihasilkan *software* yang sesuai dengan keinginan organisasi [4]. Ada beberapa pendekatan yang digunakan dalam membangun *software* diantaranya: *prototype*, *waterfall*, RAD, dan *agile development* [5]. Metode pengembangan sistem yang dapat membangun *software* yang efisien dan fleksibel salah satunya adalah pendekatan *agile development*. Cabang *agile development* yang mampu menyesuaikan kebutuhan pengembang sistem adalah *extreme programming* (XP). XP adalah pendekatan rekayasa *software* yang dapat melakukan pengembangan berdasarkan *requirement* yang masih berubah-ubah ataupun *requirement* yang berubah sangat cepat [6].

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan keberhasilan dalam membangun *software* menggunakan pendekatan XP. Pada penelitian tentang penerapan XP pada pengembangan *e-commerce* berbasis *m-commerce* [7], menunjukkan bahwa metode pengembangan ini mampu memberikan percepatan pengembangan. Hal ini terlihat pada perencanaan yang dapat menyesuaikan dengan perubahan kebutuhan fitur-fitur yang ditentukan oleh pengguna dengan tanpa batasan. Penelitian selanjutnya, menerapkan metode XP dalam membangun sistem untuk surat keterangan kependudukan [8]. Pada penelitian ini terlihat bahwa, XP mampu mengembangkan aplikasi sederhana yang tidak memerlukan tahapan pengulangan. Berdasarkan hasil *testing* menggunakan *black-box testing* didapatkan bahwa aplikasi telah sesuai dengan kebutuhan. Penelitian lainnya, tentang implementasi XP pada aplikasi investasi peternakan [9]. Hasil pengujian dengan *usability testing* menunjukkan bahwa aplikasi yang diciptakan mendapatkan nilai rata-rata 88%, termasuk pada kategori baik.

Dari beberapa penelitian sebelumnya terlihat bahwa metode XP dapat menghasilkan aplikasi sesuai dengan keinginan pengguna. Hal ini disebabkan karena karakteristik XP yang terdiri dari tahapan yang iteratif dan inkremental. Berdasarkan hal tersebut, maka pada penelitian ini akan mengembangkan sistem *e-procurement* dengan mengimplementasikan metode XP. Tujuan dari penelitian ini adalah agar dapat mengurangi proses manual yang memakan waktu dan rentan akan kesalahan sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas. Selain itu, dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat memberikan keunggulan kompetitif bagi SMK Yadika Baturaja.

2. Metode Penelitian

Pengembangan sistem *e-Procurement* pada SMK Yadika Baturaja dilakukan berdasarkan pada tahapan metode XP. Metode pengembangan XP merupakan bagian dari metode pengembangan *agile development*. *Agile development* merupakan metode pendekatan *incremental* yang berfokus pada pengembangan ringkas. Perilisan *software* dilakukan secara bertahap, *overhead* yang diminimalisi dan menghasilkan pengkodean (*coding*) yang berkualitas serta keterlibatan pengguna secara langsung dalam pengembangannya [10]. Metode XP mengedepankan proses pembanguna *software* yang lebih *responsive* terhadap kebutuhan pengguna jika dibandingkan dengan metode pengembangan sistem tradisional [11]. Tidak hanya itu, XP memiliki kemampuan menyederhanakan setiap tahapan, sehingga pengembangan yang dilakukan menjadi lebih fleksibel dan adaptif [12]. Secara visual tahapan XP dijelaskan pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Fase pengembangan XP

Tahapan pertama adalah *planning* (perencanaan) yang diawali dengan memahami bisnis yang berjalan pada sistem yang akan dikembangkan. Mendeskripsikan fitur dan fungsi setiap fiturnya serta luaran yang dibutuhkan pada aplikasi. Pada tahapan berfokus pada penentuan fungsionalitas dari sistem yang akan dikembangkan. Kebutuhan fungsional mendeskripsikan mengenai aktivitas apa yang bisa dikerjakan oleh aplikasi [13]. Fungsionalitas didapatkan berdasarkan identifikasi masalah dengan tujuan agar diketahui masalah utama serta kendala yang dirasakan oleh perusahaan [14]. Selanjutnya tahapan *design* (perancangan) dimana pada tahap perancangan akan dilakukan pemodelan untuk menjelaskan sistem yang dikembangkan secara visual melalui pemodelan sistem. Pada penelitian yang dilakukan, perancangan dilakukan menggunakan pendekatan *Unified Modelling Language* (UML). UML merupakan standar pemodelan untuk pemrograman berorientasi objek yang mampu menggambarkan *requirement*, menganalisis dan merancang arsitektur sistem [15]. Pada pengembangan sistem *e-Procurement* menggunakan *Use Case Diagram* dan *Class Diagram*. *Use case* memiliki kemampuan dalam memvisualkan interaksi diantara aktor dan *software* yang akan dikembangkan [16]. Sedangkan *class diagram* menggambarkan struktur berdasarkan pendefinisian kelas yang digunakan dalam membangun sistem [17]. Selanjutnya adalah tahapan *coding* (pengkodean). *Coding* merupakan tahapan dimana desain yang telah dibuat diimpelemnetasikan kedalam bahasa pemrograman dengan menggunakan *compiler* sehingga sistem dapat dibangun [18]. Penelitian ini dibangun berbasis web, sehingga pengembangannya menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* digunakan MySQL. Bahasa pemrograman ditulis menggunakan *text editor* Sublime Text 3. Tahapan terakhir adalah *testing* (pengujian). Sebelum sistem digunakan oleh *user*, sebaiknya dilakukan pengujian terhadap sistem agar bebas dari kesalahan dan dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan [19]. Tahap pengujian dilakukan dengan *usability testing*. Pada penelitian ini pengujian terhadap *usability* menggunakan kuesioner yang diberikan pada responden dalam hal ini adalah pengguna sistem.

3. Hasil dan diskusi

Pengembangan sistem *e-Procurement* dikembangkan dengan metode XP, berikut ini hasil pembahasan dari setiap tahapan pada metode XP yang telah dilakukan.

3.1. *Planning* (Perencanaan)

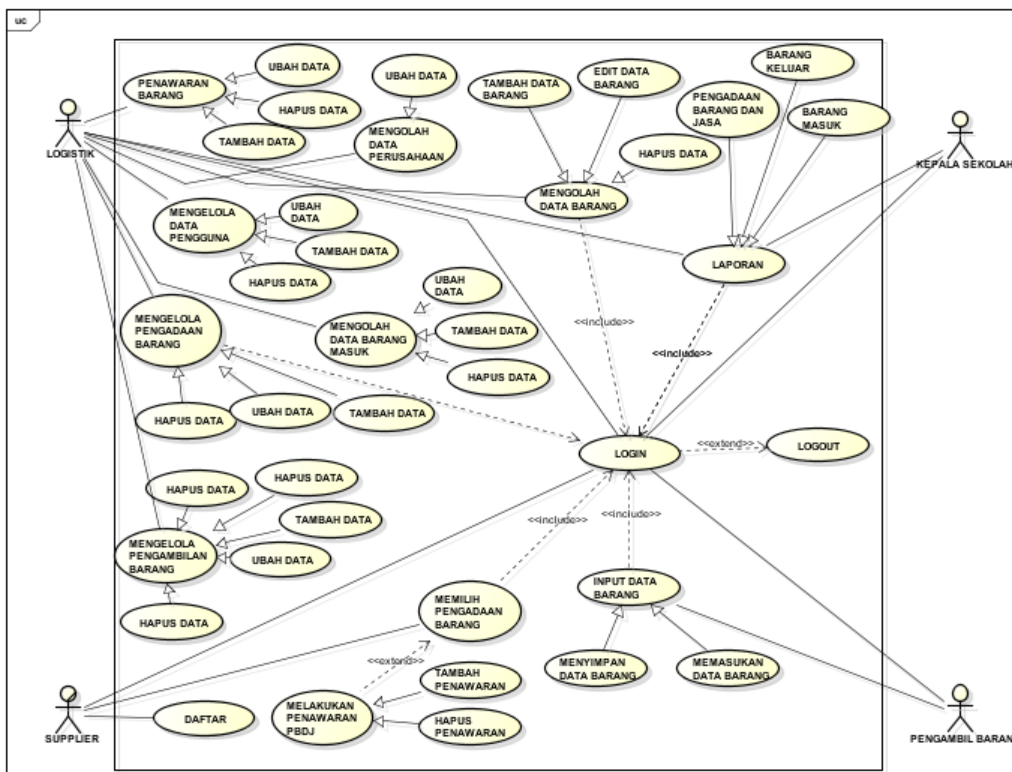
Pada tahapan ini berfokus pada penentuan kebutuhan dari sistem yang akan dikembangkan. Kebutuhan yang krusial dalam pengembangan sistem adalah penentuan kebutuhan terhadap fungsional sistem yang dikembangkan. Pada kasus pengadaan barang SMK Yadika Baturaja terdapat empat pengguna yang terlibat, diantaranya: bagian logistik, kepala sekolah, *supplier* dan pengambil barang (guru dan karyawan). Berdasarkan permasalahan yang ada, maka kebutuhan fungsional ditetapkan sebagai berikut:

- 1) Bagian Logistik
 - a. Bagian logistik dapat melakukan *login*
 - b. Bagian logistik mengelola data pengadaan barang dan jasa
 - c. Bagian logistik dapat membuat *list* permintaan barang dan jasa
 - d. Bagian logistik dapat memilih supplier
 - e. Bagian logistik mengelola data bukti serah terima barang
 - f. Bagian logistik dapat mencetak laporan perbulan, triwulan, dan tahunan.
 - g. Bagian logistik dapat melakukan *logout*
- 2) Kepala Sekolah
 - a. Kepala sekolah dapat login
 - b. Melihat laporan bulanan, triwulan, dan tahunan.
 - c. Melihat laporan dana pengadaan barang dan jasa.
 - d. Kepala sekolah dapat logout
- 3) *Supplier*
 - a. Supplier dapat mendaftarkan ke sistem.
 - b. Supplier dapat login
 - c. Supplier dapat melihat daftar permintaan barang dan jasa.
 - d. Supplier menyetujui daftar permintaan barang dan jasa.
 - e. Supplier melakukan penawaran permintaan barang dan jasa.
 - f. Supplier dapat melakukan logout
- 4) Pengambil Barang (Guru dan Karyawan)

Menambahkan *list* permintaan barang, mengubah data permintaan dan menghapus permintaanya.

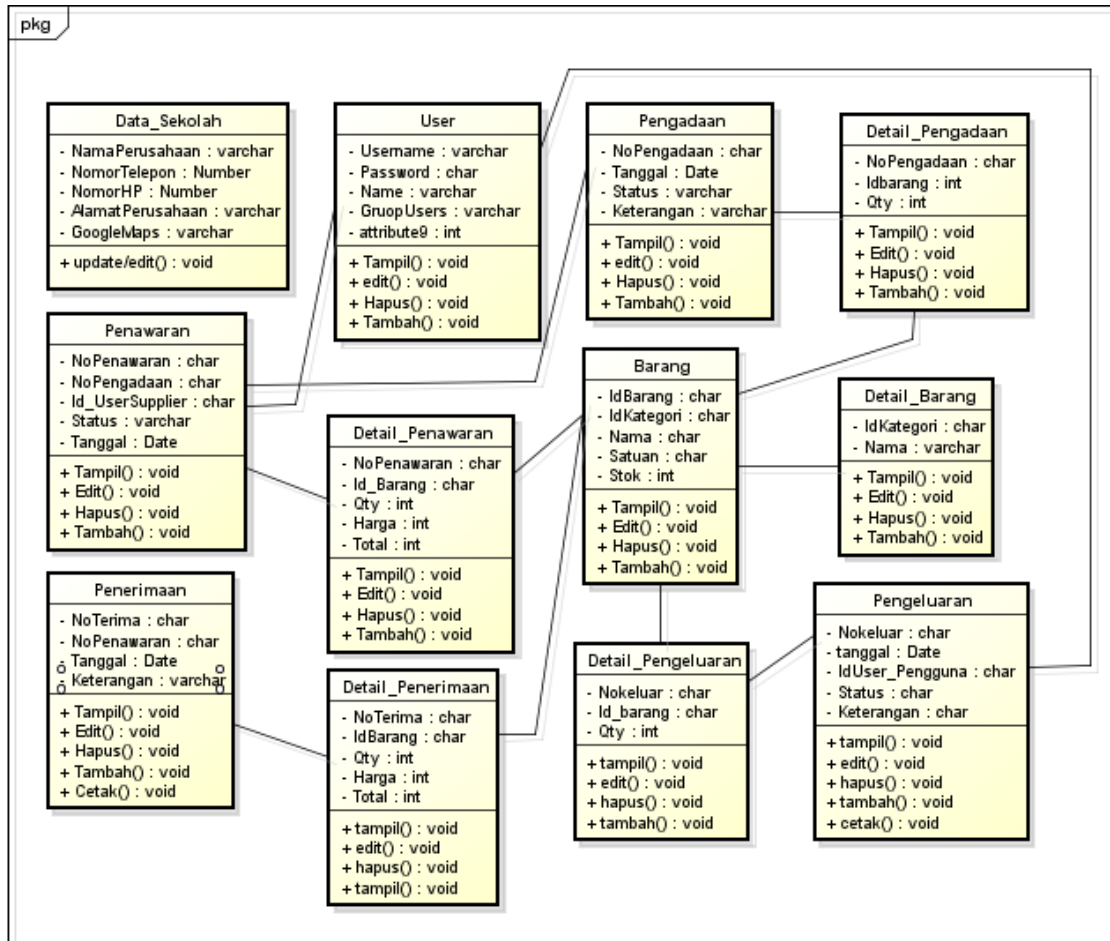
3.2. Design (Perancangan)

Perancangan pengembangan sistem *e-Procurement* pada SMK Yadika Baturaja menggunakan pendekatan *Unified Modelling Language (UML)*. Diagram yang digunakan diantaranya *Use Case Diagram* dan *Class Diagram*. Pengguna pada sistem ini adalah bagian logistik, kepala sekolah, *supplier* dan pengambil barang (guru dan karyawan). Maka *use case diagram* dari sistem *e-Procurement* diperlihatkan pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem e-Procurement

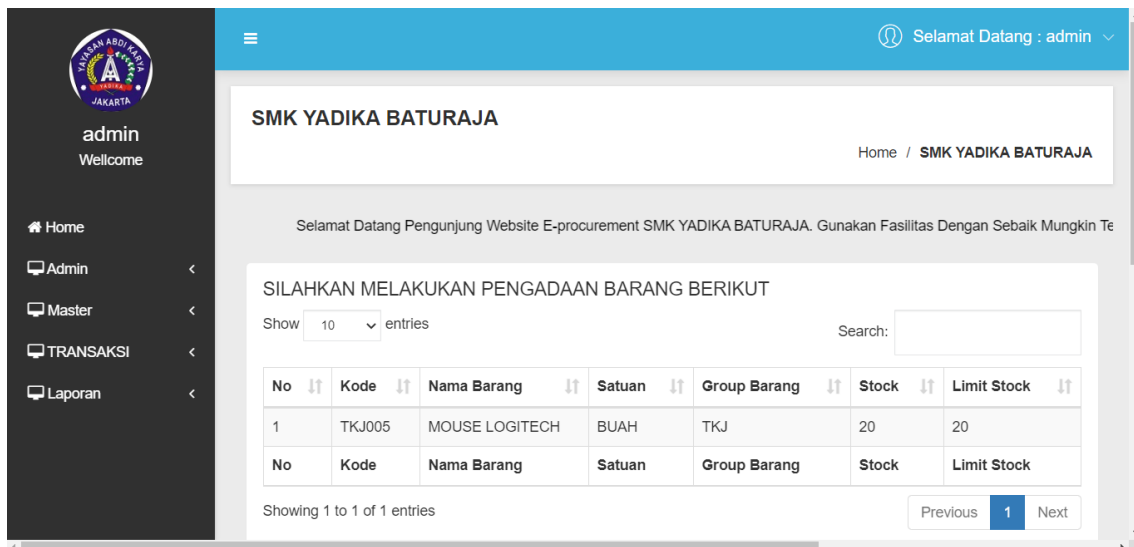
Pada *Class diagram* dari *e-procurement* SMK Yadika Baturaja, digambarkan hubungan antara kelas satu dengan yang lain. *Class diagram* sistem *e-procurement* pada SMK Yadika Baturaja dijelaskan pada gambar berikut ini.



Gambar 3. Class Diagram Sistem e-Procurement

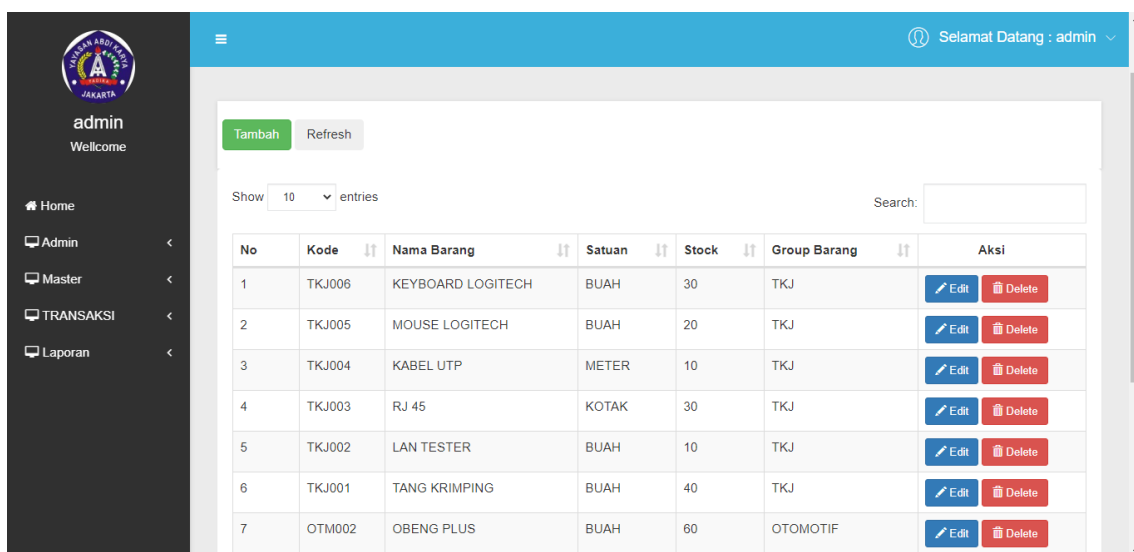
3.3. Coding (Pengkodean)

Sistem *e-procurement* dibangun berbasis web, maka pada sistem dilakukan pengkodean dengan pemrograman PHP. *Text editor* menggunakan Sublime Text 3. Penyimpanan data menggunakan MySQL sebagai *database*. Hasil dari pengkodean berupa aplikasi dengan *user interface* yang mempermudah *user* dalam menggunakan aplikasi. Sistem *e-procurement* yang dilakukan secara *online* pada SMK Yadika Baturaja sebagian besar akan dipergunakan oleh admin, dalam hal ini adalah bagian logistik. Halaman pertama dari sistem *e-procurement* adalah halaman *login* dengan menginputkan *user id* beserta *password* yang telah dibuat sebelumnya. Setelah *login* sukses, maka akan diarahkan ke *form* utama yang berisi data perusahaan dan data *user*. Menu master berisi data barang dan data kategori barang. Menu transaksi berisi pengadaan barang, penawaran, pemasukan barang dan pengeluaran barang. Menu terakhir adalah menu laporan yang terbagi menjadi tiga laporan yaitu laporan pengadaan barang, laporan barang masuk dan laporan pengeluaran barang.



Gambar 4. Tampilan Menu Utama Sistem e-Procurement

Sebelum admin melakukan pengadaan barang, maka admin harus mengelola barang pada menu master kemudian menginputkan data barang serta kategori barang. Setelah itu admin dapat mengelola pengadaan data barang pada menu transaksi. Pada halaman pengadaan barang admin melakukan *input* data pengadaan barang yang nantinya akan masuk kepada *supplier*.



Gambar 5. Tampilan Data Barang

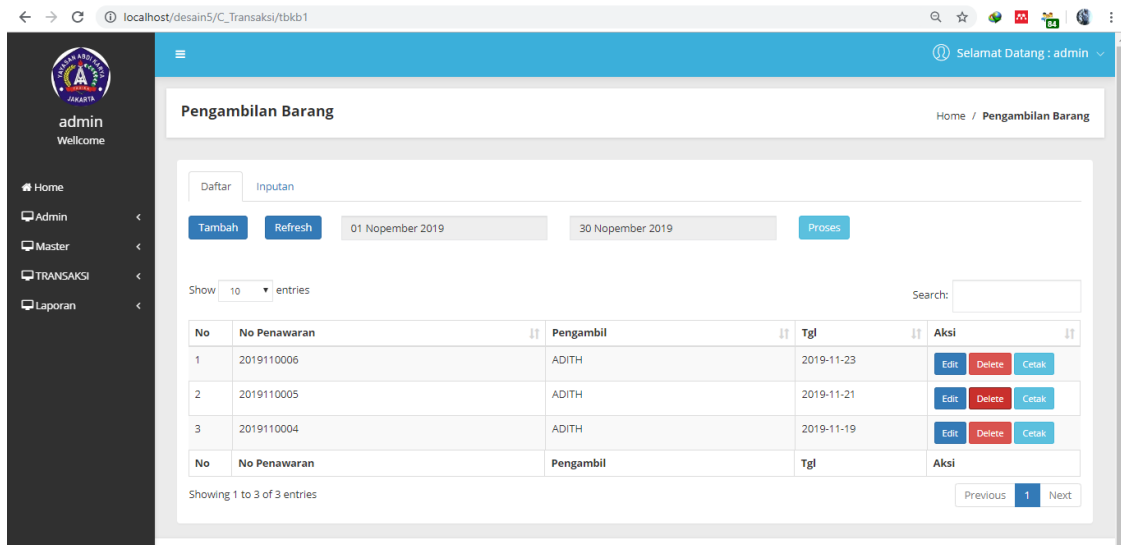
Selanjutnya admin dapat melakukan penawaran barang pada menu transaksi kemudian menawar barang tersebut. Pada halaman penawaran barang, admin dapat melihat data penawaran barang yang diajukan oleh para *supplier*. Selanjutnya admin dapat menyetujui atau menolak permintaan dari *supplier*.

Gambar 6. Tampilan Penawaran Barang

Kemudian pada halaman penerimaan barang, admin menginput data barang sesuai dengan nomor penawaran. Selanjutnya nomor pengadaan dimasukkan ke stok.

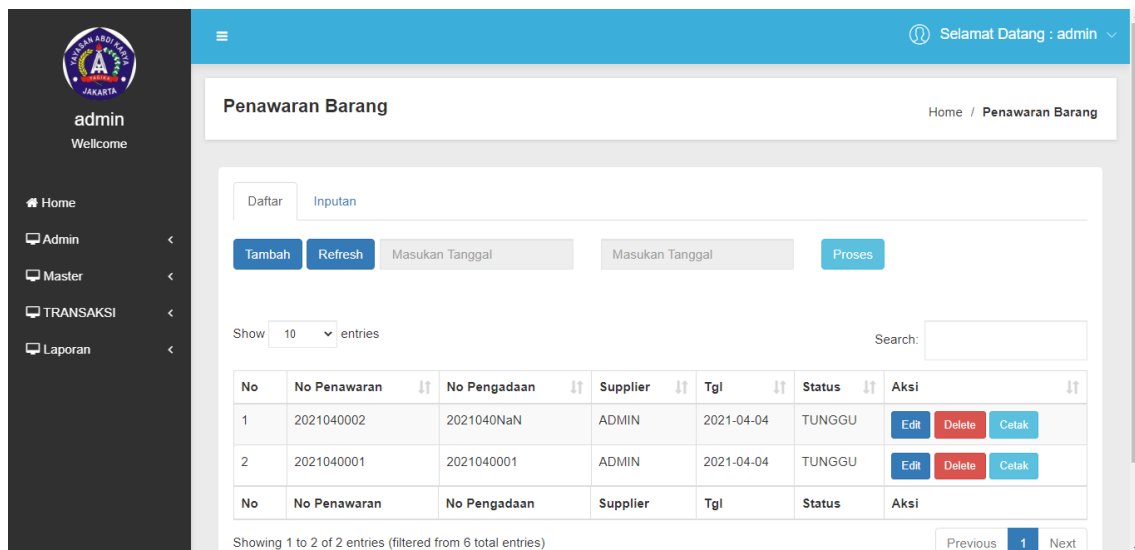
Gambar 7. Tampilan Penerimaan Barang

Selanjutnya, pada halaman penerimaan pengambilan barang, admin melihat *list* permintaan barang dari para *user*. Admin dapat mengubah status pengambilan barang tersebut baik disetujui atau tidak disetujui. Selanjutnya admin mencetak bukti pengambilan yang nantinya dijadikan bukti pengambilan barang.



Gambar 8. Tampilan Pengambilan Data Barang

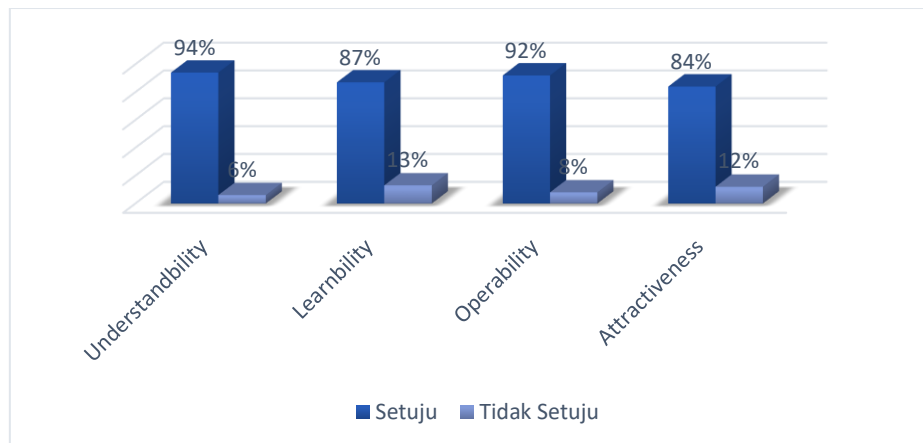
Sedangkan untuk *supplier*, pada form pengadaan barang di *supplier* dapat dilihat langsung kebutuhan pengadaan barang oleh sekolah dan melakukan penawaran di form penawaran.



Gambar 9. Tampilan Penawaran Barang

3.4. Testing (Pengujian)

Penelitian ini menggunakan pengujian terhadap *usability*. *Usability* adalah bagian dari faktor *software* yang berkualitas dan didasarkan pada ISO 9126. Terdapat 4 sub-kriteria dalam *Usability* atau kemudahan penggunaan yaitu: *understandability* (dapat dimengerti); *learnability* (dapat dipelajari); *operability* (pengoperasian); *attractiveness* (daya tarik) [20]. Dari 4 sub-kriteria tersebut digunakan 10 butir pertanyaan dalam format angket atau kuesioner. Kuesioner menggunakan skala guttman, dimana pernyataan hanya terdapat dua jawaban yaitu setuju dan tidak setuju. Kuesioner diberikan kepada 50 responden yang terdiri dari 5 orang bagian logistik, 40 orang guru dan karyawan dan 5 orang *supplier*. Berikut ini hasil pengujian *usability*:



Gambar 10. Hasil Pengujian Usability

Dari hasil pengujian *usability* dengan menggunakan kuesioner menunjukkan nilai rata-rata terhadap *usability* atau kemudahan dalam penggunaan adalah 89,25%. Selanjutnya nilai dikonfersi melalui kriteria (dalam %): tidak baik (< 40), kurang baik (40-50), cukup baik (56-75) dan baik (76-100) [21]. Dari konfersi kriteria tersebut maka sistem *e-Procurement* yang dibangun dalam kategori baik.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan sistem *e-Procurement* yang membantu SMK Yadika Baturaja untuk mengelola pengadaan barang secara terintegrasi. Penggunaan metode *extreme programming* membantu dalam pengembangan *software*. Hal ini terlihat pada tahapan yang ditawarkan mempermudah dalam penentuan kebutuhan pengguna. Hasil dari pengujian *usability* menunjukkan hasil 89,25%, sistem dalam kategori baik. Hal ini menegaskan bahwa sistem yang dikembangkan telah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Akan tetapi pada penelitian ini, hanya melakukan pengujian terhadap *usability* padahal pada ISO 9126 terdapat aspek lain seperti *functionality*, *reliability*, *portability*, *efficiency* dan *maintainability*.

Referensi

- [1] V. U. Tjhin, "Pengaruh Penggunaan Teknologi dan Penerapan e-Procurement terhadap Kinerja Procurement," *Ultim. InfoSys J. Ilmu Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 16–23, 2016.
- [2] A. A. G. S. Utama and A. E. Prabiyanto, "E-Procurement System Pengadaan Barang Dan Jasa Pada Pt. Trakindo Utama Surabaya," *J. Ris. Akunt. Dan Bisnis Airlangga*, vol. 4, no. 1, 2019.
- [3] A. D. Saputra and R. I. Borman, "Sistem Informasi Pelayanan Jasa Foto berbasis Android (Studi Kasus : Ace Photography Way Kanan)," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 87–94, 2020.
- [4] A. Fatoni and D. Dwi, "Rancang bangun sistem extreme programming sebagai metodologi pengembangan sistem," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 3, no. 1, 2016.
- [5] K. C. Dewi, P. I. Ciptayani, and I. W. R. Wijaya, "Agile Project Management pada Pengembangan E-Musrenbang Kelurahan Benoa Bali," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 6, 2018.
- [6] I. Carolina and A. Supriyatna, "Penerapan Metode Extreme Programming Dalam Perancangan Aplikasi Perhitungan Kuota Sks Mengajar Dosen," *IKRA-ITH Inform. J. Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 106–113, 2019.
- [7] E. B. Pratama, "Pendekatan Metodologi Extreme Programming pada Aplikasi e-Commerce Berbasis M-Commerce (Studi Kasus: Toko Buku An'Nur di Pontianak)," *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 5, no. 2, 2017.
- [8] L. Rusdiana, "Extreme Programming untuk rancang bangun aplikasi pengelolaan surat keterangan kependudukan," *Regist. J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, p. 49, 2018.

- [9] R. I. Borman, A. T. Priandika, and A. R. Edison, "Implementasi Metode Pengembangan Sistem Extreme Programming (XP) pada Aplikasi Investasi Peternakan," *JUSTIN (Jurnal Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 8, no. 3, pp. 272–277, 2020.
- [10] R. Wulan, "Pengembangan Konfigurasi Model Analisis Arsitektur Agile Pada Perusahaan Bisnis IT Online (Studi kasus Lazada dan Bhineka. com)," *Fakt. Exacta*, vol. 9, no. 2, pp. 166–177, 2016.
- [11] T. Gumelar, R. Astuti, and A. T. Sunarni, "Sistem Penjualan Online Dengan Metode Extreme Programming," *Telemat. MKOM*, vol. 9, no. 2, pp. 87–90, 2018.
- [12] I. Ahmad, R. I. Borman, J. Fakhrurozi, and G. G. Caksana, "Software Development Dengan Extreme Programming (XP) Pada Aplikasi Deteksi Kemiripan Judul Skripsi Berbasis Android," *INOVTEK Polbeng-Seri Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 297–307, 2020.
- [13] R. I. Borman and F. Helmi, "Penerapan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Siswa Berprestasi Pada SMK XYZ," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 3, no. 1, pp. 17–22, 2018.
- [14] R. I. Borman, I. Yasin, M. A. P. Darma, I. Ahmad, Y. Fernando, and A. Ambarwari, "Pengembangan dan Pendampingan Sistem Informasi Pengolahan Pendapatan Jasa pada PT. DMS Konsultan Bandar Lampung," *J. Soc. Sci. Technol. Community Serv.*, vol. 1, no. 2, 2020.
- [15] T. Monica and R. I. Borman, "Implementasi Konsep Media Sosial Dalam Sistem Informasi Kegiatan Kesiswaan (Studi Kasus: SMK XYZ)," *J. Tekno Kompak*, vol. 11, no. 2, pp. 33–37, 2017.
- [16] Y. Wulandari and H. Sulistiani, "Rancang Bangun Aplikasi Presensi SMS Gateway Berbasis Web Dengan Framework Codeigniter Pada SMKN 1 Trimurjo," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 1, no. 1, pp. 43–50, 2020.
- [17] R. D. Gunawan, T. Oktavia, and R. I. B. I. Borman, "Perancangan Sistem Informasi Beasiswa Program Indonesia Pintar (PIP) Berbasis Online (Tudi Kasus: SMA N 1 Kota Bumi)," *MIKROTIK J. Manaj. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 43–54, 2018.
- [18] M. Melinda, R. I. Borman, and E. R. Susanto, "Rancang Bangun Sistem Informasi Publik Berbasis Web (Studi Kasus: Desa Durian Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran)," *J. Tekno Kompak*, vol. 11, no. 1, pp. 1–4, 2018.
- [19] A. E. Kumala, R. I. Borman, and P. Prasetyawan, "Sistem Informasi Monitoring Perkembangan Sapi Di Lokasi Uji Performance (Studi Kasus: Dinas Peternakan Dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung)," *J. Tekno Kompak*, vol. 12, no. 1, pp. 5–9, 2018.
- [20] P. Botella *et al.*, "ISO/IEC 9126 in practice: what do we need to know," in *Software Measurement European Forum*, 2004, vol. 2004.
- [21] M. H. Sayogo, "Penerapan Model Problem Based Learning Dalam Proses Pembelajaran Standar Kompetensi Mengukur Dengan Alat Ukur Mekanik Presisi Di Kelas X Smk Negeri Kudu Jombang," *JPTM*, vol. 5, no. 2, pp. 84–90, 2016.