

Implementasi SCRUM pada Pengembangan Aplikasi Sistem ADI STETSA SMAN 4 Malang: Bidang Kurikulum

Muhammad Afdhal Arrazy, Aji Prasetya Wibawa*, Ilham Ari Elbaith Zaeni, Amalia Sufa

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

Sekolah Menengah Atas Negeri 4 Malang, Jl. Tugu No. 1 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: aji.prasetya.ft@um.ac.id

Paper received: 05-09-2021; revised: 11-11-2021; accepted: 18-12-2021

Abstract

The Digital Studium et Sapientia (ADI STETSA) application is an information system developed specifically to meet the demands of State Senior High School (SMAN) 4 Malang in implementing school digitization. SMAN 4 Malang requires an information system to facilitate data management in various fields, including the curriculum. System development in the field of curriculum helps SMAN 4 Malang in detecting duplication of data and data loss. The features implemented in the curriculum area are teaching schedules, e-journals, student attendance, and student report cards. The method used in this research is SCRUM. SCRUM can break complex problems into multiple sprints and adapt well to change. SCRUM has 6 stages, namely product backlog, sprint planning, sprint backlog, daily SCRUM, sprint review, and sprint retrospective. This research has an output in the form of an android application and a website-based web admin. This information system uses the Software Requirements Specification (SKPL) document. The information system was developed for 5 sprints and has been in accordance with the request of SMAN 4 Malang which is a priority.

Keywords: information system; SCRUM; curriculum

Abstrak

Aplikasi Digital Studium et Sapientia (ADI STETSA) adalah sistem informasi yang dikembangkan secara khusus untuk memenuhi permintaan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 4 Malang dalam mengimplementasikan digitalisasi sekolah. SMAN 4 Malang membutuhkan sistem informasi untuk memudahkan manajemen data di berbagai bidang, termasuk bidang kurikulum. Pengembangan sistem pada bidang kurikulum membantu SMAN 4 Malang dalam mendeteksi duplikasi data dan mencegah kehilangan data. Fitur yang diimplementasikan pada bidang kurikulum adalah jadwal mengajar, e-jurnal, presensi siswa, dan rapor siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah SCRUM. SCRUM dapat memecah masalah yang kompleks menjadi beberapa *sprint* dan beradaptasi dengan baik terhadap perubahan. SCRUM memiliki 6 tahapan yakni *product backlog*, *sprint planning*, *sprint backlog*, *daily SCRUM*, *sprint review*, dan *sprint retrospective*. Penelitian ini memiliki luaran berupa aplikasi *android* dan *web admin* berbasis *website*. Sistem informasi ini didokumentasikan menggunakan dokumen Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL). Sistem informasi ini dikembangkan selama 5 *sprint* dan telah sesuai dengan permintaan SMAN 4 Malang yang menjadi prioritas.

Kata kunci: sistem informasi; SCRUM; kurikulum

1. Pendahuluan

Revolusi Industri 4.0 secara fundamental mengakibatkan berubahnya cara manusia berpikir, hidup, dan berhubungan satu dengan yang lain, tidak hanya dalam bidang teknologi, namun juga bidang lain seperti ekonomi, sosial, dan politik (Prasetyo and Trisyanti 2018). Salah satu implementasi dari revolusi industri 4.0 di bidang pendidikan adalah sistem informasi yang menyediakan layanan terpadu dan mudah diakses melalui media online. Sistem informasi memudahkan dalam proses pengambilan keputusan dan terstruktur karena disimpan ke dalam database (Hamni 2021; Rohendi 2015).

Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 4 Malang merupakan salah satu lembaga pendidikan di kota Malang yang memulai kegiatan pendidikan pada tanggal 5 Januari 1959. Dalam meningkatkan mutu pendidikan pada bidang kurikulum, SMAN 4 Malang membutuhkan sistem informasi untuk memudahkan proses manajemen data kurikulum, mendeteksi terjadinya duplikasi data, dan memiliki *database* untuk mencegah terjadinya kehilangan data.

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi akademik berbasis SCRUM pada bidang kurikulum. Bidang kurikulum membutuhkan fitur e-jurnal dan presensi siswa untuk mendokumentasikan pertemuan mengajar guru, pengelolaan jadwal mengajar guru, dan rapor siswa untuk mengelola nilai rapor dari siswa. Pengembangan untuk bidang lain seperti kesiswaan, adiwiyata, tata usaha, sarana dan prasarana, hubungan masyarakat, unit penjamin mutu, bimbingan konseling, keuangan, dan perpustakaan akan dibahas pada penelitian lain.

2. Metode

Sistem informasi mampu menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, sehingga dapat menghasilkan output (Hutahaean 2015). Keandalan sistem informasi berarti bahwa sistem informasi tahan terhadap kegagalan dan kesalahan, sehingga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan dan tidak menghalangi kenyamanan pengguna (Setiawan and Setiyadi 2017). Sistem Informasi Akademik adalah sistem untuk mengolah data pembelajaran berbasis perangkat lunak atau perangkat keras, sehingga dapat digunakan untuk pengambilan keputusan (Homaidi Ahmad 2016). Sistem Informasi Akademik dapat memudahkan siswa dalam memperoleh informasi, meningkatkan efisiensi, dan efektivitas penyampaian informasi akademik guru dan staf pengajar (Masturoh, Wijayanti, and Prasetyo 2019). Sehingga sistem informasi dikembangkan untuk memudahkan dalam manajemen data.

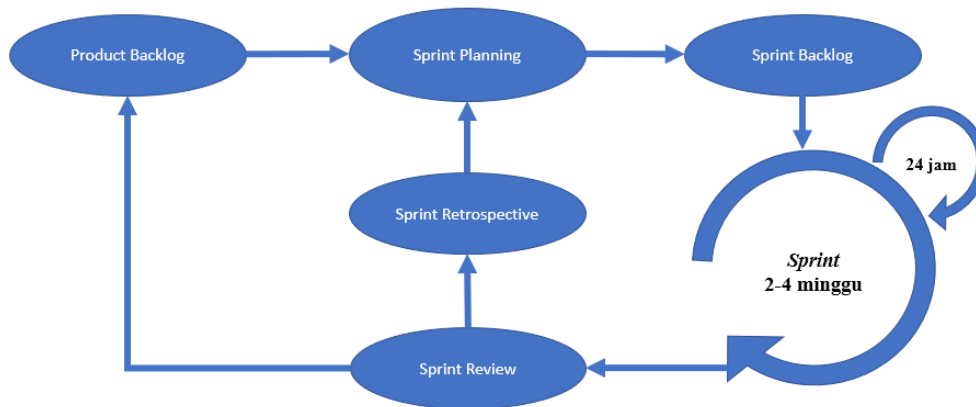
Pengembangan sistem informasi dilakukan menggunakan metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) sebagai metodologi untuk pengembangan, pemeliharaan, dan penggunaan sistem informasi (Permana and Romadlon 2019). ADI STETSA membutuhkan metode SDLC yang bersifat kolaboratif dengan waktu yang singkat dan sesuai dengan kebutuhan SMAN 4 Malang. Beberapa metode SDLC yang dapat digunakan adalah *Waterfall*, *Spiral*, dan *SCRUM*.

Pengembangan menggunakan *Waterfall* dilakukan secara bertahap sehingga kualitas sistem menjadi baik (Wahid 2020), namun memiliki kelemahan yaitu sulit melakukan perubahan di tengah proses (Moenir and Yuliyanto 2017), dan membutuhkan biaya yang mahal karena membutuhkan waktu pengembangan yang lama (Suryanto 2016). Metode SDLC lain yang dibandingkan adalah *Spiral* yang bersifat iteratif dan sistematis sehingga pengembangan dapat terstruktur dengan baik (Anakotta and Adhy 2016), dan memiliki manajemen risiko yang baik. Kelemahan metode *Spiral* adalah membutuhkan waktu pengembangan yang lama (Wahyu et al. 2018). Metode SDLC terakhir yang dikaji adalah *SCRUM*. *SCRUM* digunakan untuk pengembangan produk yang kompleks dan dapat menghasilkan perangkat lunak yang baik sesuai dengan keinginan pengguna (Hadji, Taufik, and Mulyono 2020; Wulandari, Setiawan, and Mulyani 2019). *SCRUM* menekankan pada kolaborasi, manajemen tim yang baik, dan dapat beradaptasi terhadap perubahan (Ruseno 2019).

Berdasarkan perbandingan metode SDLC yang telah dilakukan, dipilih metode *SCRUM* untuk pengembangan ADI STETSA. *SCRUM* memiliki efek yang positif dalam aspek waktu,

biaya, ruang lingkup, kualitas, dan risiko dalam manajemen pengembangan proyek perangkat lunak (Hayat et al. 2017). *SCRUM* membantu tim dalam berintegrasi, mengirimkan produk sesuai tenggat waktu, mempercepat proses pengembangan, dan menekankan bahwa umpan balik dari pengguna dapat membantu dalam proses pengembangan (Santana et al. 2017).

Sistem ADI STETSA yang terdiri dari 10 bidang untuk SMAN 4 Malang dikembangkan menggunakan metode *Agile* dengan model *SCRUM*. Adapun Penelitian ini berfokus pada bidang kurikulum yang dibantu oleh Amalia Sufa, S.ST, MT. sebagai penanggung jawab. Proses pengembangan ADI STETSA dimulai pada tanggal 20 Desember 2021, dan diakhiri pada tanggal 30 Maret 2022 dengan total pengerjaan sebanyak 5 sprint. Implementasi dari tahapan-tahapan metode *SCRUM* yang dilakukan oleh tim ADI STETSA ditunjukkan pada Gambar 1.

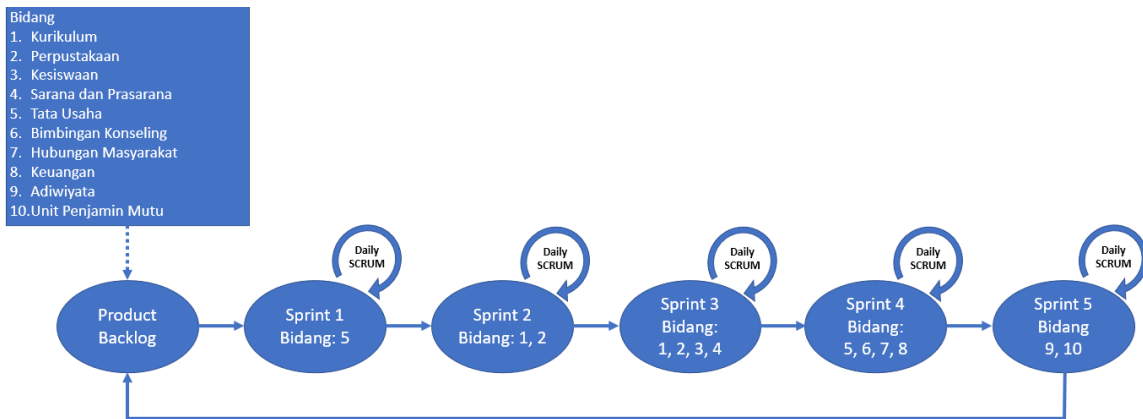


Gambar 1. Implementasi metode SCRUM

Kerangka kerja *SCRUM* dibagi menjadi enam tahapan yaitu *product backlog*, *sprint planning*, *sprint backlog*, *daily SCRUM*, *sprint review*, dan *sprint retrospective*. *Product backlog* adalah daftar prioritas kebutuhan fitur yang memberikan nilai kesesuaian dan sesuai dengan kebutuhan sekolah (Dafitri and Elsera 2017). Untuk memudahkan tim dalam memperkirakan waktu pengerjaan setiap fitur, diberikan estimasi atau *story point* (Ginanjar, Sholahudin, and Paulus 2017). Penentuan angka *story point* ditentukan oleh tim pengembang (Lee 2016). Setelah membuat *product backlog*, dilakukan *sprint planning* untuk merencanakan pengerjaan untuk setiap *sprint* yang akan dilaksanakan, dengan memecah tugas menjadi pecahan-pecahan kecil sehingga dapat diselesaikan setiap siklus *sprint* (Sharma and Hasteer 2016). Setelah melakukan *sprint planning*, dihasilkan *sprint backlog*, yang merupakan jadwal pengerjaan untuk *sprint* yang akan dilaksanakan, sehingga dapat menghasilkan produk (Lee 2016). Selama pengerjaan *sprint*, dilakukan *daily meeting* untuk melaporkan hal-hal yang telah dilakukan kemarin, yang akan direncanakan hingga pertemuan berikutnya, dan hambatan yang terjadi selama proses pengerjaan (Mahalakshmi & Sundararajan, 2013). Setiap akhir siklus *sprint*, dilakukan *sprint review* untuk mempresentasikan hasil fitur-fitur sistem yang telah dikembangkan selama satu *sprint* dengan pemilik produk, memutuskan prioritas dan tujuan *sprint* berikutnya (Streule et al. 2016). Setelah *sprint review*, dilakukan rapat bersama tim pada *sprint retrospective* untuk membahas pekerjaan yang berjalan dengan baik dan yang harus ditingkatkan (Andry et al. 2019). Hasil dari rapat digunakan untuk meningkatkan kinerja tim pada siklus *sprint* berikutnya.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penelitian ini adalah sistem informasi ADI STETSA untuk mempermudah pengelolaan data di SMAN 4 Malang. Pengembangan aplikasi ADI STETSA dilakukan oleh 11 orang yang dibagi menjadi 4 *role*, diantaranya 3 orang desain antarmuka aplikasi menggunakan Figma, 3 orang *front-end developer* menggunakan Flutter, 3 orang *back-end API* dan 2 orang *back-end database* menggunakan Django. Adapun hasil pengerjaan setiap bidang pada masing-masing *sprint* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Penyebaran pengerjaan masing-masing bidang ADI STETSA

Berdasarkan Gambar 2, bidang kurikulum yang menjadi pokok bahasan dari penelitian ini dikerjakan pada *sprint* kedua dan ketiga. Bidang kurikulum dikerjakan pada *sprint* kedua dan ketiga karena membutuhkan fitur data siswa dan data guru yang diimplementasikan pada bidang tata usaha. Paparan pengerjaan dari *sprint* kedua dan *sprint* ketiga dijelaskan pada poin 4.1 dan 4.2. Setelah melakukan analisis kebutuhan fungsional, bidang kurikulum di SMAN 4 Malang membutuhkan fitur e-jurnal, jadwal mengajar guru, presensi siswa, dan rapor siswa. Hasil dari *product backlog* bidang kurikulum dapat dilihat pada Tabel 1.

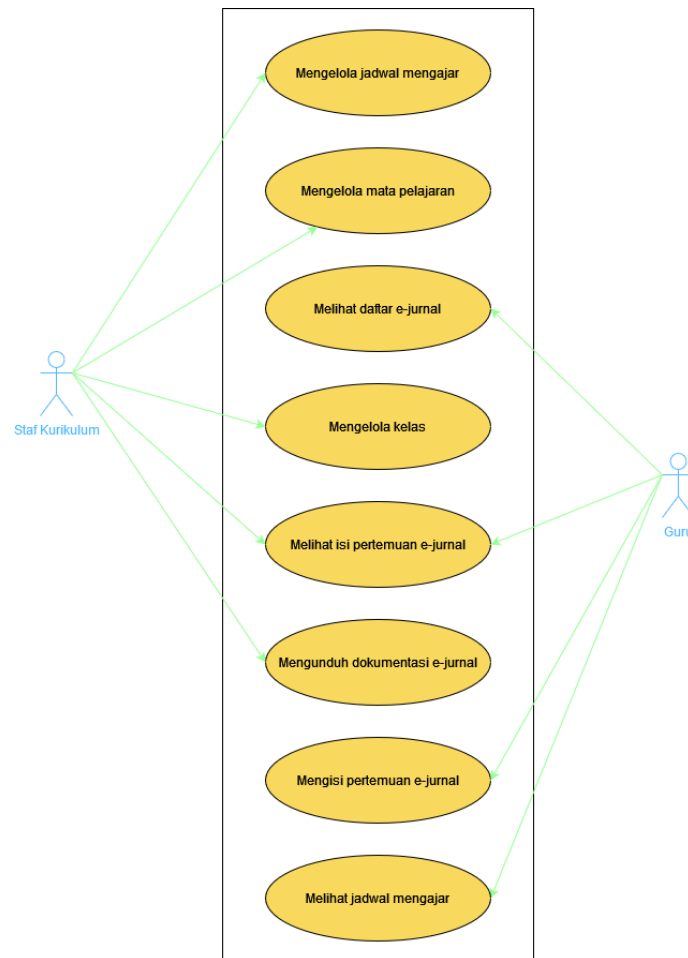
Tabel 1. *Product Backlog* Bidang Kurikulum

No	<i>Backlog Item</i>	Keterangan	<i>Story points</i>
1.	Fitur jadwal mengajar	Mengelola jadwal mengajar yang terintegrasi dengan data siswa dan data guru	8
2.	Fitur e-jurnal pembelajaran	Menyimpan dokumentasi mengajar guru pada setiap pertemuan yang terintegrasi dengan jadwal mengajar	5
3.	Fitur presensi	Mengelola data presensi siswa pada setiap pertemuan yang terintegrasi dengan fitur e-jurnal pembelajaran	3
4.	Fitur rapor siswa	Mengelola luaran hasil belajar siswa setiap semester berupa nilai	3

3.1. Sprint kedua

Pada *product backlog* yang telah dibuat, fitur bidang kurikulum yang menjadi prioritas SMAN 4 Malang adalah e-jurnal, jadwal mengajar guru, presensi siswa, dan rapor siswa. Tim melakukan rapat *sprint planning* untuk menentukan fitur bidang kurikulum yang

diimplementasikan pada *sprint* kedua. Setelah melakukan rapat, tim sepakat untuk mengimplementasikan fitur e-jurnal dan jadwal mengajar guru. Adapun hasil *use case* untuk fitur e-jurnal dan jadwal mengajar guru dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Use case sprint kedua

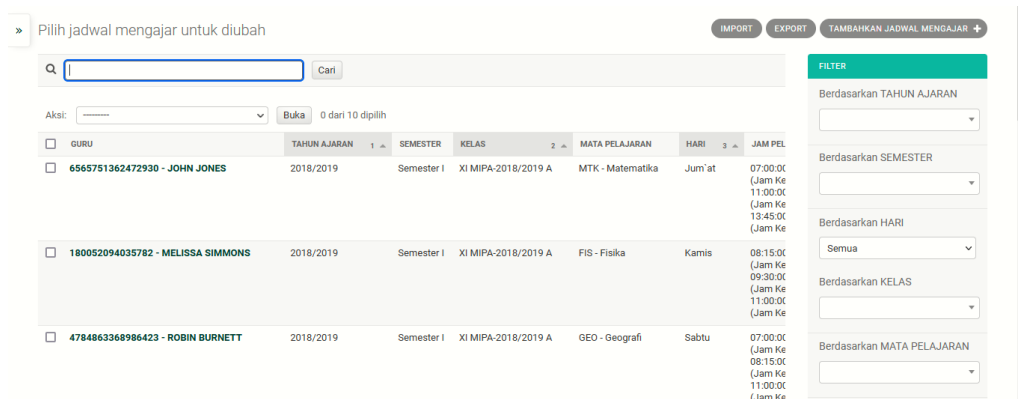
Gambar 3 menunjukkan hak akses fitur untuk masing-masing pengguna yaitu staf kurikulum dan guru. Fitur e-jurnal dan jadwal mengajar dalam pengerjaannya dibagi menjadi tugas-tugas kecil, diantaranya membuat *prototype*, konfigurasi *database* dan *web admin*, implementasi API, serta *slicing* dan *integrasi*. Pecahan tugas beserta estimasi waktu pengerjaan dimasukkan ke dalam *sprint backlog* yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Sprint Backlog* Bidang Kurikulum pada *Sprint* Kedua

No.	Kegiatan	Estimasi pengerjaan (Jam)
1.	Membuat <i>prototype</i> fitur jadwal mengajar dan e-jurnal	8
2.	Konfigurasi <i>database</i> dan admin fitur jadwal mengajar, dan e-jurnal	6
3.	Implementasi API fitur jadwal mengajar dan e-jurnal	6
4.	<i>Slicing</i> dan integrasi fitur jadwal mengajar dan e-jurnal	12

Selama siklus *sprint* kedua berjalan, tim melakukan *daily SCRUM* selama 15 menit. Hasil dari *daily SCRUM* disepakati bahwa dikembangkan desain dan *prototype* fitur terlebih dulu,

kemudian mengimplementasikan algoritma dan API, dan terakhir dilakukan integrasi dengan aplikasi *mobile*. Kemudian dilakukan penambahan hari pada data e-jurnal dan mengintegrasikan fitur e-jurnal dengan fitur jadwal mengajar. Selama pengerjaan *sprint* kedua, tidak ada hambatan yang terjadi selama pengembangan. Setelah tujuan *sprint* terpenuhi, tim dengan pihak SMAN 4 Malang melakukan *sprint review* untuk mempresentasikan hasil pengerjaan *sprint* kedua. Respon dari pihak SMAN 4 Malang adalah fitur yang dikerjakan sudah sesuai, dan diberikan arahan untuk melanjutkan proses pengembangan fitur berikutnya. Salah satu fitur hasil pengembangan pada *sprint* kedua adalah fitur jadwal mengajar yang dapat dilihat pada Gambar 4.

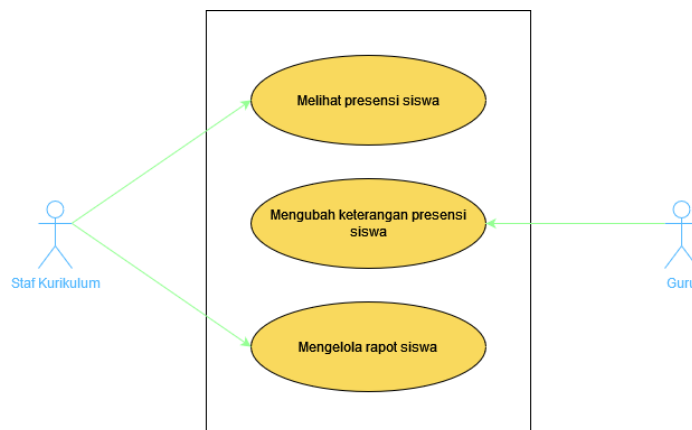


Gambar 4. Fitur jadwal mengajar

Setelah *sprint review*, tim melakukan rapat *sprint retrospective* untuk melakukan evaluasi kerja tim pada *sprint* kedua. Hasil dari rapat *sprint retrospective* adalah memperbaiki struktur *database* dan melakukan pembagian tugas secara merata untuk meningkatkan kinerja tim pada *sprint* berikutnya.

3.2. Sprint ketiga

Pada *product backlog* diketahui bahwa fitur yang belum dikerjakan pada bidang kurikulum adalah presensi siswa. Rapat *sprint planning* bersama tim disepakati bahwa *sprint* ketiga dilakukan implementasi fitur presensi siswa dan rapor siswa yang dimasukkan ke dalam *sprint backlog*. Adapun hasil *use case* dari tahapan *sprint planning* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Use case *sprint* ketiga

Pada Gambar 3 ditunjukkan hak akses fitur presensi siswa dan rapor siswa untuk guru dan staf kurikulum. Fitur yang dipilih pada *sprint planning*, dipecah menjadi tugas-tugas kecil yang dimasukkan ke dalam *sprint backlog* bidang kurikulum. Adapun hasil *sprint backlog* bidang kurikulum pada *sprint* ketiga dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Sprint Backlog* Bidang Kurikulum *Sprint* Ketiga

No.	Kegiatan	Estimasi Pengerjaan (jam)
1.	Membuat <i>prototype</i> fitur presensi siswa	6
2.	Konfigurasi <i>database</i> dan admin fitur presensi siswa dan rapor siswa	8
3.	Implementasi API presensi siswa	4
4.	Slicing dan Integrasi presensi siswa	8

Setelah mencatat estimasi pengerjaan pada *sprint backlog*, dilakukan tahapan *daily SCRUM*. Hasil dari *daily SCRUM sprint* ketiga bidang kurikulum diputuskan bersama dengan tim bahwa fitur presensi siswa menjadi bagian dari fitur e-jurnal sehingga lebih terstruktur dalam menyimpan data. Selama pengerjaan fitur, tidak ada hambatan yang terjadi. Setelah fitur presensi siswa dan rapor siswa selesai dikerjakan, tim melakukan *sprint review* untuk mempresentasikan hasil pengerjaan bersama dengan pihak SMAN 4 Malang. Pihak SMAN 4 Malang memberikan umpan balik bahwa fitur sudah sesuai. Pengimplementasian sistem ADI STETSA bidang kurikulum telah memenuhi prioritas dari SMAN 4 Malang. Hasil pengembangan *sprint* ketiga adalah fitur presensi siswa yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Fitur presensi siswa

Setelah *sprint review*, tim melakukan *sprint retrospective* untuk menemukan solusi dari kendala yang ditemukan pada *sprint* ketiga. Setelah melakukan *sprint review* dilakukan tahapan *sprint retrospective*. Hasil dari *sprint retrospective* adalah melakukan wawancara secara langsung di SMAN 4 Malang untuk menghindari terjadinya kesalahpahaman dengan PIC bidang.

Pengembangan sistem informasi ADI STETSA yang dilakukan selama 5 *sprint* telah memenuhi kebutuhan prioritas dari SMAN 4 Malang pada bidang kurikulum. Fitur-fitur yang diimplementasikan adalah e-jurnal, jadwal mengajar, presensi siswa, dan rapor siswa telah dipresentasikan dan disetujui oleh pihak SMAN 4 Malang. Fitur jadwal mengajar guru memudahkan guru dalam melihat jadwal mengajar di SMAN 4 Malang. Penerapan sistem komputerisasi fitur penjadwalan mempercepat proses pengelolaan jadwal belajar mengajar dan mengurangi terjadinya keterlambatan dalam pengaturan jadwal (Sagala 2018). Fitur ini memiliki informasi hari, jam, dan kelas yang diajar (Djaelangkara, Sengkey, and Lantang 2015; Munandar et al. 2020). Fitur presensi dikembangkan untuk memudahkan guru dalam

melakukan presensi siswa dengan pengelolaan data yang aman (Setiawan and Muhaqiqin 2021). Sistem informasi presensi siswa pada ADI STETSA telah berjalan dengan baik, namun masih belum sempurna karena guru masih melakukan presensi secara manual. Presensi siswa dapat dilakukan secara otomatis dengan memanfaatkan teknologi GPS dan *Face Recognition* (Putra and Adhim 2022), menggunakan teknologi GPS dan Face Recognition untuk secara otomatis melakukan presensi siswa.

Kelemahan implementasi bidang kurikulum pada ADI STETSA adalah fitur rapor siswa yang belum terintegrasi dengan profil siswa, fitur untuk menyimpan informasi kalender pendidikan, dan rekam jejak siswa (Fajar and Dwanoko 2020; Rasefta and Esabella 2020; Saraswati 2016). Fitur-fitur tersebut belum diimplementasikan pada ADI STETSA karena belum menjadi prioritas dari SMAN 4 Malang.

4. Simpulan

Pengembangan sistem informasi ADI STETSA telah selesai dilakukan sebanyak lima sprint dapat dilaporkan secara keseluruhan. Penelitian ini yang berfokus pada bidang kurikulum telah memenuhi kebutuhan prioritas dan telah disetujui oleh SMAN 4 Malang. ADI STETSA dapat dengan mudah dikembangkan pada pengembangan berikutnya karena telah dilengkapi dengan dokumen hasil pengembangan berupa SKPL (Sistem Kebutuhan Perangkat Lunak). Sistem ADI STETSA SMAN 4 Malang pada bidang kurikulum masih bisa ditambahkan fitur lebih banyak lagi. Fitur yang dapat ditambahkan pada bidang kurikulum diantaranya kalender pendidikan, integrasi rapor siswa dengan profil siswa, dan rekam jejak siswa untuk pengembangan selanjutnya. Dalam memudahkan proses pengembangan selanjutnya, perlu diperhatikan hal-hal dasar seperti standar operasional bidang kurikulum di SMAN 4 Malang, sehingga tidak terjadi kesalahpahaman dengan PIC bidang dan pengembangan dapat berjalan dengan lancar.

Daftar Rujukan

- Anakotta, Garry Leonard, and Satriyo Adhy. 2016. "Perancangan Dan Implementasi E Commerce Dengan Segmentasi Harga Menggunakan Metode Pengembangan Spiral (Studi Kasus: CV. Citra Mandiri)." *Jurnal Masyarakat Informatika*.
- Andry, Johanes Fernandes, Rengga Eko Riwanto, Rakkha Leonardi Wijaya, Agustinus Adi Prawoto, and Tonny Prayogo. 2019. "Development Point of Sales Using SCRUM Framework." *Journal of Systems Integration*. doi: 10.20470/jsi.v10i1.359.
- Dafitri, Haida, and Marina Elsera. 2017. "Pemanfaatan Model SCRUM Pada Metodologi FAST Dalam Pengembangan Sistem Informasi Akademik Di Sekolah." *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer)*.
- Djaelangkara, Recky T., Rizal Sengkey, and Oktavian A. Lantang. 2015. "Perancangan Sistem Informasi Akademik Sekolah Berbasis Web Studi Kasus Sekolah Menengah Atas Kristen 1 Tomohon." *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*.
- Fajar, Malik, and Yoyok Seby Dwanoko. 2020. "Pengembangan Sistem Informasi Akademik Kurikulum 2013 Berbasis Web Pada SDN Tangkil 03 Wlingi-Blitar." *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan* 3(2).
- Ginanjar, O., Asep Sholahudin, and Erick Paulus. 2017. "Analisis Dan Desain Pengembangan Program Aplikasi DMS Dengan Metodologi Scrum Framework."
- Hadji, Shon, M. Taufik, and Sri Mulyono. 2020. "Implementasi Metode Scrum Pada Pengembangan Aplikasi Delivery Order Berbasis Website (Studi Kasus Pada Rumah Makan Lombok Idjo Semarang)." *Prosiding Konstelasi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) Klaster Engineering*.
- Hamni, M. 2021. "Tujuan Sistem Informasi Manajemen Dalam Mengambil Keputusan."
- Hayat, Faisal, Khawaja Sarmad Arif, Kanwal Wahab, Muhammad Abbas, and Ammar Ur Rehman. 2017. "The Influence of Agile Methodology (Scrum) on Software Project Management." *IEEE/ACIS*

International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD). doi: 10.1109/SNPD.2019.8935813.

- Homaidi Ahmad. 2016. "Sistem Informasi Akademik AMIK Ibrahimy Berbasis Web." *Jurnal Ilmiah Informatika* 1(1).
- Hutahaean, J. 2015. *Konsep Sistem Informasi*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Lee, Wee Leong. 2016. "SCRUM-X: An Interactive and Experiential Learning Platform for Teaching Scrum." *The 7th International Conference on Education, Training, and Informatics (ICETI 2016)*.
- Masturoh, Siti, Diah Wijayanti, and Arfhan Prasetyo. 2019. "Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Menggunakan Model Waterfall Pada SMK ITENAS Karawang." *Jurnal Informatika*.
- Moenir, Ardianto, and Fajar Yuliyanto. 2017. "Perancangan Sistem Informasi Penggajian Berbasis Web Dengan Metode Waterfall Pada PT. Sinar Metrindo Perkasa (Simetri)." *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*.
- Munandar, Arif, Heni Sulistiani, Qadli Jafar Adrian, and Agus Irawan. 2020. "Penerapan Sistem Informasi Pembelajaran Online Di Smk Al-Huda Lampung Selatan." *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)* 1(1).
- Permana, A. Yudi, and Puji Romadlon. 2019. "Perancangan Sistem Informasi Penjualan Perumahan Menggunakan Metode Sdlc Pada Pt. Mandiri Land Prosperous Berbasis Mobile." *Jurnal SIGMA*.
- Prasetyo, Banu, and Umi Trisyanti. 2018. "Revolusi Industri 4.0 Dan Tantangan Perubahan Sosial." *IPTEK Journal of Proceedings Series*.
- Putra, Yusuf Wahyu Setiya, and Muhammad Fadlil Adhim. 2022. "Sistem Informasi Presensi Online Menggunakan Teknologi Face Recognition Dan GPS." *Jurnal Tekno Kompak*.
- Rasefta, Reza Sangga, and Shinta Esabella. 2020. "Sistem Informasi Akademik Smk Negeri 3 Sumbawa Besar Berbasis Web." *Jurnal Informatika Teknologi Dan Sains* 2(1).
- Rohendi, Keukeu. 2015. "Sistem Informasi Pengajuan Cuti Pegawai Dinas Perhubungan Komunikasi Dan Informatika Propinsi Sumatera Barat." *Jurnal Teknoif Teknik Informatika Institut Teknologi Padang* 3(2).
- Ruseno, Ndaru. 2019. "Implementasi Scrum Pada Pengembangan Aplikasi Sistem Reservasi Online Menggunakan PHP." *Jurnal Gerbang* 9(1).
- Sagala, Jijon Raphita. 2018. "Model Rapid Application Development (Rad) Dalam Pengembangan Sistem Informasi Penjadwalan Belajar Mengajar." *Jurnal Mantik Penusa*.
- Santana, L. F., L. F. C. Santos, T. S. C. Silva, B. v Villar, and F. G. Rocha. 2017. "Scrum as a Platform to Manage Students in Projects of Technological Development and Scientific Initiation: A Study Case Realized at UNIT/SE." *Journal of Information Systems Engineering & Management* 2(2):7. doi: 10.20897/jisem.201707.
- Saraswati, Ni Luh Putu Ayu Nena. 2016. "Perancangan & Pembuatan Perangkat Lunak Pelacakan Rekam Jejak Siswa Pada E-Learning SMKN Surabaya Dengan Menggunakan Framework Panada." *Jurnal Manajemen Informatika*.
- Setiawan, EB, and A. Setiyadi. 2017. "Implementasi Supply Chain Management (Scm) Dalam Sistem Informasi Gudang Untuk Meningkatkan Efektifitas Dan Efisiensi Proses Pergudangan." *Semnasteknomedia Online*.
- Setiawan, Rodi Putra, and Muhaqiqin. 2021. "Sistem Informasi Manajemen Presensi Siswa Berbasis Mobile Studi Kasus SMAN 1 Sungkai Utara Lampung Utara." *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi* 2(3).
- Sharma, Shruti, and Nitasha Hasteer. 2016. "A Comprehensive Study on State of Scrum Development." *International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA)*.
- Streule, T., N. Miserini, O. Bartlomé, and M. Klippel. 2016. "Implementation of Scrum in the Construction Industry." *Elsevier*.
- Suryanto, Ade. 2016. "Rancang Bangun Sistem Informasi Pendaftaran Artis Berbasis Web Menggunakan Model Waterfall (Studi Kasus: Team Management Agensi)." *Jurnal Khatulistiwa Informatika*.
- Wahid, Aceng Abdul. 2020. "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi." *Jurnal Ilmu-Ilmu Informasi Dan Manajemen STMIK*.

- Wahyu, Wijaya Widiyanto, Robi Wariyanto, Sri Wulandari, and Fendy Prasetyo Nugroho. 2018. "Komparasi Metodologi Penentuan Kebutuhan Spesifikasi Sistem Dalam Pengembangan Sistem Informasi Akademik." *Proceeding Seminar Nasional Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi 12*.
- Wulandari, R., R. Setiawan, and A. Mulyani. 2019. "Perancangan Sistem Informasi Manajemen Wedding Organizer Online Menggunakan Scrum." *Jurnal Algoritma*.