



Analisis dan Perancangan Integrasi Sistem Informasi Laboratorium Dengan Sistem Patologi Anatomi Digital

Analysis and Design of Laboratory Information System Integration With Digital Anatomical Pathology System

Suprpto¹, Kenty Wantri Anita²

^{1,2} Universitas Brawijaya, Malang

Corresponding author: spttif@ub.ac.id

Abstrak

Sistem Informasi Laboratorium Patologi Anatomi (SILPA) saat ini digunakan oleh sebagian besar laboratorium rumah sakit untuk mengelola data, kasus, specimen dan informasi pasien yang melakukan pemeriksaan patologi anatomi. Sementara sistem Patologi Anatomi Digital (SPAD) merupakan system yang mampu memproses pembuatan, menampilkan citra, pengelolaan, analisis, dan interpretasi citra mikroskopis dari pemeriksaan patologi anatomi. Integrasi kedua system diatas akan memiliki dampak luar biasa pada beberapa aspek alur kerja, membantu menyederhanakan alur kerja, meminimalkan pekerjaan manual yang berlebihan dan rawan kesalahan, mengurangi biaya pengiriman slide kaca, dan memanfaatkan kuantifikasi berbantuan computer, membantu proses diagnosa dan kolaborasi di laboratorium patologi Anatomi.

Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis dan perancangan sistem berbasis web yang bisa mengintegrasikan antara SPAD dengan SILPA. Analisis dilakukan dengan melibatkan stakeholder di laboratorium PA dan perancangan dilakukan dengan pendekatan beorientasi objek. Hasil dari prototype system integrasi ini kemudian dilakukan pengujian menggunakan System Usability Scale (SUS) yang melibatkan responden. Dari evaluasi pengujian diperoleh hasil "good" dan "acceptable".

Kata Kunci : Sistem Informasi Laboratorium, Sistem Patologi Anatomi Digital

Abstract

The Anatomical Pathology Laboratory Information System (APLIS) is currently used by most hospital laboratories to manage data, cases, specimens and information on patients who perform anatomical pathology examinations. While the Digital Anatomical Pathology system (DAPS) is a system that is able to process the creation, display of images, management, analysis, and interpretation of microscopic images from anatomical pathology examinations. The integration of the two systems above will have a tremendous impact on several aspects of the workflow, helping to simplify workflows, minimizing redundant and error-prone manual work, reducing glass slide delivery costs, and utilizing computer-aided quantification, assisting the diagnostic process and collaboration in the Anatomical Pathology laboratory.

This research will analyze and design a web-based system that can integrate DAPS and APLIS. The analysis was carried out by involving stakeholders in the PA laboratory and the design was carried out with an object-oriented approach. The results of the prototype system integration were then tested using the System Usability Scale (SUS) involving respondents. From the evaluation of the test obtained the results of "good" and "acceptable".

Keywords : Laboratory Information System, Digital Anatomical Pathology System

PENDAHULUAN

Pelayanan Patologi Anatomi (PA) berperan sebagai baku emas dalam penegakan diagnosis yang berbasis pada pemeriksaan perubahan morfologi sel dan jaringan



sampai pemeriksaan imunologik dan molekuler untuk mendeteksi kelainan jaringan tubuh dan melakukan penapisan sesuatu penyakit yang mencakup penentuan pilihan terapi serta prediksi prognosis. Patologi anatomi berperan dalam mendeteksi kelainan jaringan tubuh dan melakukan penapisan suatu penyakit. Proses pemeriksaan laboratorium PA memerlukan waktu yang cepat dan membutuhkan hasil tepat dan akurat.

Laboratorium patologi anatomi modern bergantung pada infrastruktur sistem informasi yang andal untuk mendaftarkan spesimen, mencatat pemeriksaan mikroskopis, mengatur alur kerja laboratorium, merumuskan dan membuat laporan diagnosa, menyebarkannya ke penerima yang dituju di seluruh sistem kesehatan, dan mendukung jaminan kualitas diagnosa. Infrastruktur ini disediakan oleh Sistem Informasi Laboratorium Patologi Anatomi, yang telah berkembang selama beberapa dekade dan sekarang mulai mendukung teknologi yang berkembang seperti pelacakan rekam medis dan pencitraan digital. (Guo etc,2016)

Saat ini, ada dua model utama teknologi informasi (TI) yang diperuntukan bagi laboratorium patologi anatomi. Model tersebut yaitu sistem informasi laboratorium patologi anatomi (SILPA) dan sistem patologi anatomi digital (SPAD). SILPA dapat mengelola alur kerja patologi dan telah diadopsi secara universal di laboratorium patologi anatomi dan berhasil menangani banyak fungsi seperti mengelola daftar kerja, melacak rekam medis, menghasilkan laporan patologi, dan lainnya.

Sistem Patologi Anatomi Digital (SPAD) merupakan sistem yang mampu memproses pembuatan, menampilkan citra, mengelola, menganalisis, dan melakukan interpretasi citra mikroskopis dari pemeriksaan patologi anatomi. Sehingga dengan sistem ini ahli patologi dan laboratorium PA mendapatkan manfaat berupa: bantuan diagnostik melalui analisis kuantitatif, akses virtual ke sampel dan pakar subspecialisasi tertentu, pembuatan pustaka digital untuk referensi atau Pendidikan, data-mining database slide digital, mencari persamaan dan perbedaan dalam sampel jaringan dari berbagai penyakit untuk penelitian dan melakukan panel diskusi bersama ahli patologi lain.

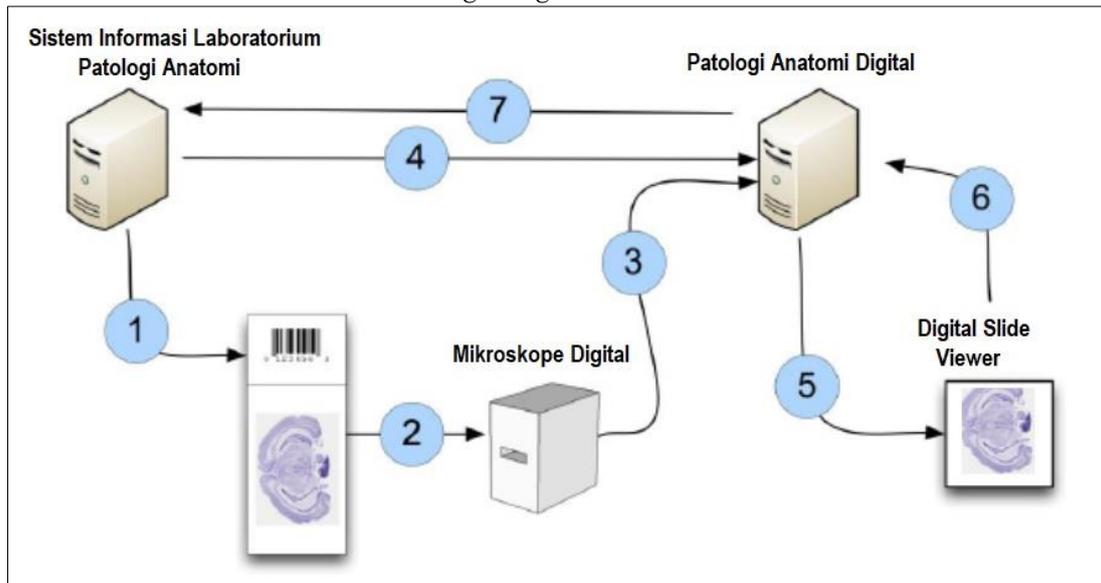
Namun karena membutuhkan sumber daya teknologi informasi yang cukup mahal maka kolaborasi antara SILPA dengan SPAD masih jarang digunakan di laboratorium patologi anatomi yang ada di rumah sakit tipe A sekalipun. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk melakukan analisis dan perancangan integrasi sistem informasi laboratorium dengan sistem patologi anatomi digital. Sehingga sistem tersebut dapat mengelola semua proses dan data yang ada dalam layanan Laboratorium. Semua data akan diimplementasikan menjadi sebuah *database* yang terintegrasi langsung dengan sistem laboratorium. Sistem ini nantinya dapat menjadi standard dan mengurangi kompleksitas pertukaran data yang selama ini dilakukan secara offline.

Untuk menguji sejauh mana prototipe yang dihasilkan dapat diterima oleh user, maka digunakan metode *System Usability Scale* (SUS). Metode tersebut efektif untuk mengekspresikan persyaratan fungsional sistem dengan cara yang sangat sederhana dan mudah. Studi kasus penelitian dilakukan di salah satu rumah sakit daerah di kota Malang.

METODE

Integrasi antara sistem SILPA dan SPAD bisa dilakukan dengan banyak model. Namun jika SPAD yang ada belum menggunakan mikroskop digital yang dilengkapi dengan perangkat lunak yang memungkinkan untuk melakukan analisis citra digital dan kolaborasi dengan user lain, maka model seperti pada gambar 1 dapat dilakukan.

Gambar 1:
Blog Diagram Sistem



Sumber : Ellin, 2021

Proses intergrasi antara SILPA dengan SPAD dapat dilakukan dengan Langkah-langkah :

1. Perangkat lunak SILPA menghasilkan kode unik untuk setiap pasien atau jaringan yang akan diperiksa di Laboratorium patologi anatomi.
2. Setelah pemrosesan sediaan selesai menjadi sediaan, maka dilakukan pemindai secara digital.
3. Pemindai Patologi Digital mengirimkan slide digital dan teks kode uniknya ke Perangkat Lunak Patologi Digital.
4. Perangkat Lunak Patologi Digital dapat menanyakan ke SILPA terkait data pasien yang relevan secara klinis.
5. Seorang ahli patologi anatomi sekarang dapat mencari kasus/slide digital dalam perangkat lunak Patologi Digital menggunakan informasi kode unik SILPA.
6. Anotasi dan analisis kuantitatif dapat diimplementasikan dari Digital Slide Viewer dan disimpan ke database Perangkat Lunak Patologi Digital.
7. Informasi dapat dikirim ke SILPA kapan saja selama proses berlangsung. Misalnya. informasi status kasus, laporan hasil diagnosa, hasil analisis kuantitatif, anotasi, komentar, dll.



Metode pembuatan sistem yang digunakan adalah model proses *Waterfall*. Dalam pendekatan metode ini, seluruh proses pengembangan perangkat lunak dibagi menjadi beberapa fase terpisah. Hasil dari satu fase bertindak sebagai input untuk fase berikutnya secara berurutan. Model *Waterfall* menerapkan proses desain berurutan di mana kemajuan terlihat mengalir terus ke bawah melalui fase :

- a. **Persyaratan:** Tahap pertama memerlukan pemahaman apa yang perlu dirancang dan apa fungsi, tujuan, dll. Di sini, spesifikasi input dan output atau produk akhir dipelajari dan didefinisikan.
- b. **Desain Sistem:** Spesifikasi kebutuhan dari fase pertama dipelajari dalam fase ini dan desain sistem disiapkan. Desain Sistem membantu dalam menentukan perangkat keras dan persyaratan sistem dan juga membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan. Banyak cara untuk mendesain system software salah satunya yaitu desain dengan pendekatan berorientasi objek.
- c. **Implementasi:** Dari desain sistem maka pada fase ini dikembangkan unit-unit program yang setelah diintegrasikan menjadi sebuah program aplikasi. Setiap unit yang dibuat dipastikan sudah diuji fungsinya.
- d. **Integrasi dan Pengujian:** Perangkat lunak yang dirancang, harus melalui pengujian perangkat lunak untuk mengetahui apakah ada kekurangan atau kesalahan pada fase implementasi. Pengujian untuk memastikan bahwa klien tidak menghadapi masalah selama mengoperasikan perangkat lunak.
- e. **Deployment:** Setelah pada system software sudah melalui tahapan beberapa jenis pengujian, maka produk software dapat diinstalasi pada pengguna.
- f. **Pemeliharaan:** Langkah ini terjadi setelah instalasi, pada fase ini software berada pada fase operasional. Pada fase operasional, modifikasi terhadap software masih mungkin dilakukan jika ditemukan cacat selama penggunaan. Modifikasi biasanya untuk hal-hal yang bersifat minor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagai bahan untuk perancangan sistem informasi laboratorium maka dilakukan wawancara dengan stakeholder yaitu: petugas registrasi, administrasi, kepala instalasi laboratorium, Ka SMF (staf medik fungsional) dan dokter spesialis patologi anatomi. Hasil dari wawancara diperoleh identifikasi permasalahan :

1. Sistem administrasi laboratorium yang lama menggunakan database Microsoft Access.
2. Sistem belum multi user karena belum menggunakan system berbasis web.
3. Sistem pencarian data pasien dengan multi kriteria tidak bisa dilakukan
4. Untuk keperluan pembelajaran mahasiswa PPDS atau keperluan lain, tidak bisa di share di computer lainm

Dari keempat permasalahan tersebut ternyata berdampak pada kinerja dari tenaga administrasi, dokter spesialis PA, Ka Instalasi. Oleh karena itu dikembangkan sistem

informasi laboratorium berbasis web dengan multi user dan sistem database yang terintegrasi

Wawancara dijadikan dasar untuk menentukan kebutuhan sistem. Berdasarkan analisa kebutuhan, maka deskripsi aktor sistem seperti pada table 1.

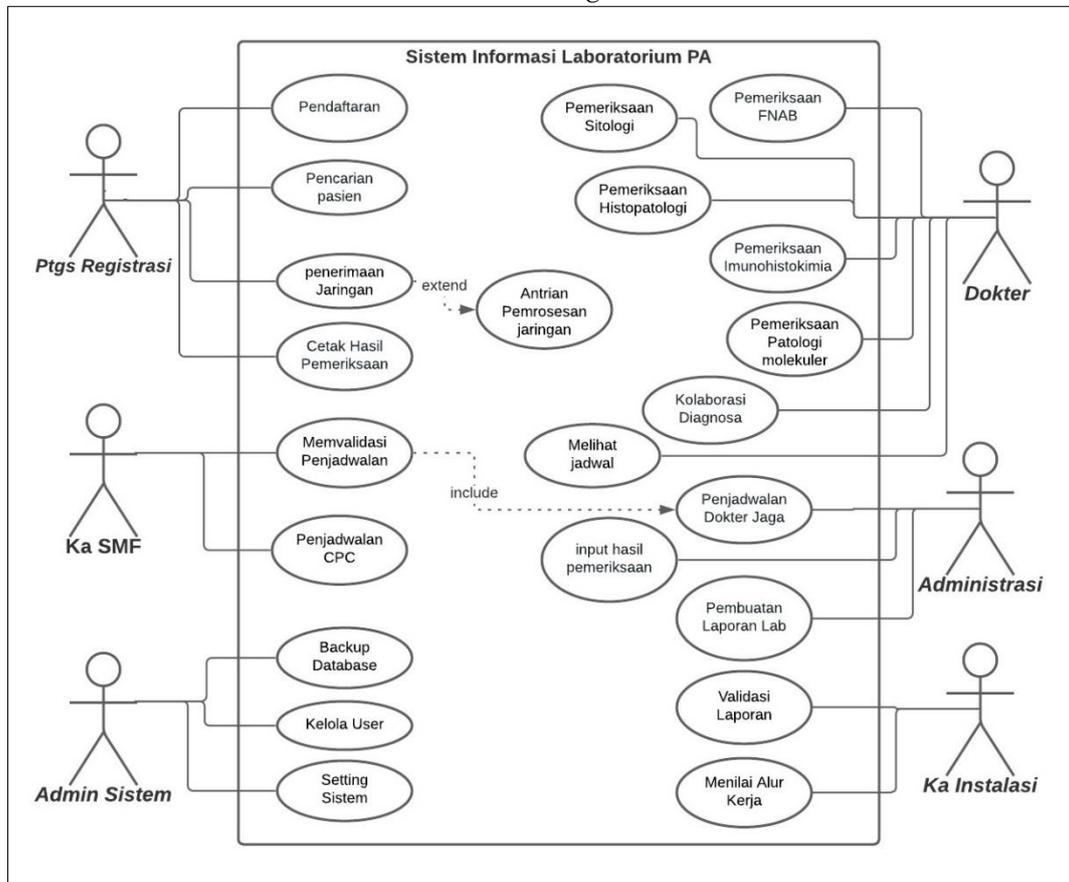
Tabel 1.

Aktor Sistem Informasi Laboratorium

No	Aktor system	Deskripsi
1	Petugas Registrasi	Petugas registrasi menggunakan sistem untuk pendataan pasien yang akan melakukan pemeriksaan di Lab. PA
2	Administrasi	Administrasi berinteraksi dengan sistem untuk mengisi hasil diagnose, melihat hasil, mencetak hasil, membuat penjadwalan dan membuat laporan
3	Ka Instalasi	Ka instalasi berinteraksi dengan sistem untuk melihat laporan aktivitas lab dan menilai alur kerja Lab.
4	Ka SMF	Memvalidasi penjadwalan dokter spesialis dan menjadwalkan dokter untuk ikut CPC (<i>clinicopathological conference</i>)
5	Dokter	Dokter berinteraksi dengan system untuk melakukan diagnosa pemeriksaan Sitologi, FNAB, Histopatologi, patologi molekuler dan melihat jadwal

Sebuah skenario umum digunakan untuk menjelaskan sebuah interaksi antara seorang pengguna dan sebuah system informasi. *Use case* diagram dalam desain sistem berorientasi objek digunakan untuk menggambarkan interaksi tersebut. *Use case* diagram dari system yang dirancang ditunjukkan pada gambar 2.

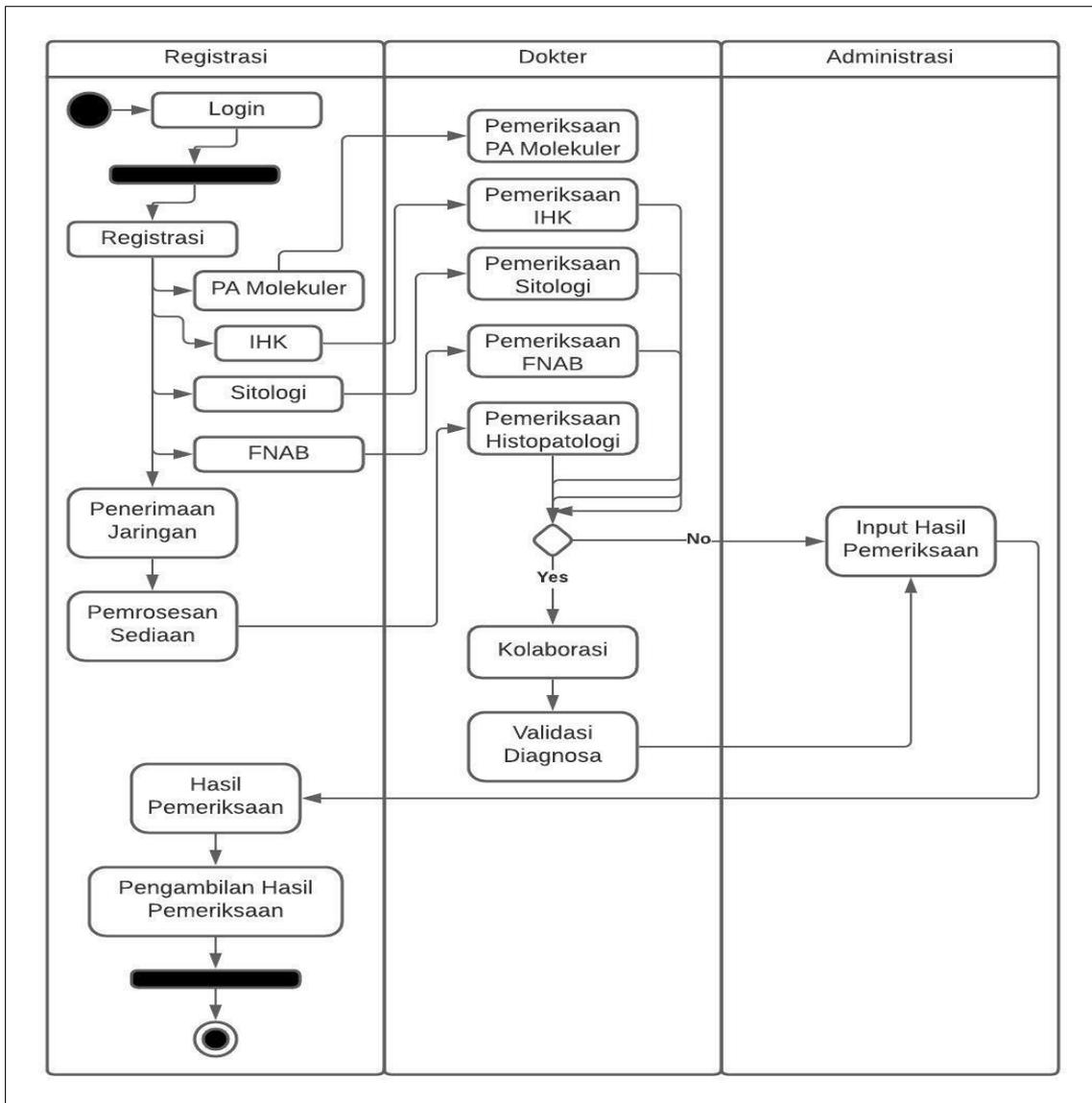
Gambar 2:
Use Case Diagram Sistem



Sumber : Dokumentasi Pribadi

Urutan dari sebuah aktivitas dalam desain perangkat lunak digambarkan dengan diagram aktivitas. Inti dari diagram aktivitas adalah *activity state*, yang disebut juga *activity*. Perilaku *conditional* digambarkan oleh *branch* dan *merge*. *Branch* memiliki satu masukan dan beberapa transaksi keluaran. Sedangkan sebuah *merge* memiliki beberapa masukan dan satu keluaran. Salah satu aktivitas dalam sistem yang melibatkan 3 aktor yang berbeda (petugas registrasi, dokter dan administrasi) yaitu aktivitas pemeriksaan patologi anatomi yang terdiri dari : Pemeriksaan Sitologi, pemeriksaan FNAB, Pemeriksaan Histopatologi, Pemeriksaan imunohistokimia dan pemeriksaan patologi molekuler. Diagram aktivitas dari proses pemeriksaan yang ada di laboratorium patologi anatomi ditunjukkan pada gambar 3.

Gambar 3:
Activity Diagram Sistem



Sumber : Dokumentasi Pribadi

Setelah protitipe system informasi laboratorium selesai dibuat, maka dilakukan pengujian Usability dengan metode *System Usability Scale* (SUS). Pertanyaan dengan nomer urut ganjil memberikan representasi dari sebuah pernyataan positif. Sedangkan, untuk pernyataan genap adalah pernyataan yang merepresentasikan pernyataan negatif. Poin yang diperoleh dari pernyataan ganjil akan dikurangi 1 poin dan pada pernyataan genap setiap pernyataan akan dikurangi 5 (kemudian diabsolutkan). Dan skor dihitung dengan mengalikan dengan bilangan 2,5. Sehingga diperoleh hasil seperti pada table 2.



Table 2.
Skor SUS dengan 10 responden

No	System Usability Scale (SUS)	Jawaban					Skor
		1	2	3	4	5	
		STS	TS	N	S	SS	
1	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi.				3	7	92.5
2	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan.	1	8	1			75
3	Saya merasa sistem ini mudah untuk digunakan.				2	8	95
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini.	1	7	2			72.5
5	Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya.				4	6	90
6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten pada sistem ini.	4	5	1			82.5
7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat.				7	3	82.5
8	Saya merasa sistem ini membingungkan.	5	4	1			85
9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini.				8	2	80
10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini.	2	5	3			72.5
Skore rata-rata							82.75

KESIMPULAN

1. Analisa dan perancangan sistem informasi pada penelitian ini menggunakan beberapa diagram yaitu activity diagram, sequence diagram, class diagram, dan use case diagram. Setelah melalui tahapan desain maka diimplementasikan menjadi sebuah prototype dimana prototype yang merupakan intergrasi dari sistem informasi laboratorium patologi anatomi dengan system patologi anatomi digital
2. Evaluasi dilakukan dengan metode *System Usability Scale* (SUS) memberikan penilaian terhadap sistem yang dirancang dengan skor 82,75. Dengan nilai tersebut maka hasilnya “good” dan “acceptable”.

DAFTAR PUSTAKA

- Brahma Dathan, Sarnath Ramnath, 2015, *Object-Oriented Analysis, Design and Implementation*
- Ellin J, Haskvitz A, Premraj P, Shields K, Smith M, Stratman C, *Interoperability between Anatomic Pathology Laboratory Information Systems and Digital Pathology Systems*, Digital Pathology Association (https://digitalpathologyassociation.org/_data/cms_files/files/Interoperability_Between_Anatomic_Pathology_Laborat)



- ory_Information_Systems_and_Digital_Pathology_Systems.pdf, diakses 10 Oktober 2021
- Fernald, D., Hamer, M., James, K., Tutt, B., & West, D. (2015). *Launching a laboratory testing process quality improvement toolkit: From the Shared Networks of Colorado Ambulatory Practices and Partners (SNOCAP)*. *Journal of the American Board of Family Medicine*, 28(5), 76-83.
- Guo H, Birsa J, Farahani N, Hartman DJ, Piccoli A, O'Leary M, McHugh J, Nyman M, Stratman C, Kvarnstrom V, Yousem S, Pantanowitz L. *Digital pathology and anatomic pathology laboratory information system integration to support digital pathology sign-out*. *J Pathol Inform* 2016;7:23
- IAPI, 2021, *Pedoman Sarana Prasarana Laboratorium Patologi Anatomi*, IAPI Pusat Jakarta.
- Park SL, Pantanowitz L, Sharma G, Parwani AV. *Anatomic pathology laboratory information systems: A review*. *Adv Anat Pathol*. 2012;19:81–96. – PubMed
- Suendri, 2018. Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan). *ALGORITMA: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 3(1), pp. 1-9.