



Desain Web SILabIPII (Sistem Informasi Laboratorium Program Studi Ilmu Perpustakaan dan Informasi Islam) UIN Antasari Banjarmasin

Muhammad Alfin Ramadhan¹, Nuriah Hasibuan², Dedy Hermawan³, Akhmad Da'wah⁴, Cahaya Ramadhani Gumelar⁵, Najmi Afifah⁶, Heldariani⁷, Athaya Rafi⁸

^{1, 3, 4, 5, 6, 7, 8} Program Studi Ilmu Perpustakaan dan Informasi Islam, Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia

² Perpustakaan, Universitas Multimedia Nusantara, Banten, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Kata kunci:
agile software development;
arsitektur serverless;
desain web;
google apps script;
SILabIPII.

**Corresponding Author:*
Rm.alfin@gmail.com

E-ISSN: 3163-5032
Volume 1 Nomor 2
Juli 2026

Pendahuluan: Laboratorium merupakan fasilitas krusial dalam mendukung tridarma perguruan tinggi, khususnya pada Program Studi Ilmu Perpustakaan dan Informasi Islam (IPII). Pengelolaan aset, penjadwalan, dan sirkulasi peminjaman yang dilakukan secara manual rentan terhadap redundansi data, tumpang tindih jadwal, dan inefisiensi pelaporan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun desain web SILabIPII (Sistem Informasi Laboratorium Ilmu Perpustakaan dan Informasi Islam) menggunakan arsitektur serverless melalui pemanfaatan Google Apps Script (GAS) dan Google Sheets. **Metode Penelitian:** Metode pengembangan perangkat lunak menggunakan pendekatan *Agile Software Development*. Pengujian sistem difokuskan pada pengujian internal fungsional menggunakan metode *Black-Box Testing*. **Hasil Penelitian:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain web SILabIPII berhasil dibangun dan mampu mengotomatisasi sirkulasi laboratorium. Pengujian Black-Box mengonfirmasi bahwa fitur validasi stok real-time, algoritma pencegahan defisit barang, dan protokol keamanan SHA-256 berjalan valid 100% tanpa galat. **Kesimpulan:** Implementasi desain web SILabIPII ini tidak hanya memproyeksikan efisiensi tata kelola operasional, tetapi juga secara fundamental mendukung prinsip akuntabilitas dan transparansi (amanah) dalam manajemen aset pendidikan Islam di lingkungan UIN Antasari Banjarmasin.

Pendahuluan

Program Studi Ilmu Perpustakaan dan Informasi Islam (IPII) memiliki peran strategis dalam mencetak tenaga profesional di bidang pengelolaan informasi, arsip, dan teknologi perpustakaan yang berlandaskan nilai-nilai etika keislaman. Dalam ekosistem akademik tersebut, laboratorium menjadi infrastruktur penunjang krusial untuk kegiatan praktikum mahasiswa dan penelitian dosen. Namun, berdasarkan observasi awal terhadap tata kelola laboratorium Program Studi IPII UIN Antasari Banjarmasin, ditemukan bahwa pencatatan inventaris (alat dan koleksi pustaka), pengajuan peminjaman ruangan, serta rekapitulasi pelaporan kegiatan masih berjalan secara semi-konvensional.

Manajemen laboratorium yang tidak terdigitalisasi secara terpusat sering kali memunculkan berbagai patologi administratif. Permasalahan tersebut mencakup asimetri informasi mengenai ketersediaan stok alat secara *real-time*, terjadinya *clashing* (tumpang tindih) jadwal pemakaian fasilitas, serta besarnya beban kerja administratif dalam menyusun laporan rekapitulasi (Basuki, 1991). Dari perspektif manajemen pendidikan Islam, tata kelola aset institusi menuntut implementasi nilai amanah (akuntabilitas) dan khidmah (pelayanan prima). Hilangnya jejak peminjaman aset akibat pencatatan manual merupakan indikasi kegagalan dalam menjaga amanah institusi (Rodin et al., 2024).

Untuk menjembatani kesenjangan tersebut, digitalisasi layanan melalui pemanfaatan *Cloud Computing* menjadi solusi yang efisien dan rasional. Penelitian ini mengusulkan perancangan desain *web* terintegrasi bernama SILabIPII (Sistem Informasi Laboratorium Ilmu Perpustakaan dan Informasi Islam). SILabIPII dirancang menggunakan arsitektur serverless berbasis Google Workspace, yaitu kombinasi Google Apps Script (GAS) sebagai *backend* dan Google Sheets sebagai basis data relasional semu (*pseudo-RDBMS*). Pemilihan *tech-stack* ini dilandasi oleh kebutuhan institusi pendidikan terhadap sistem informasi yang *zero-maintenance* dari segi biaya server fisik, namun memiliki skalabilitas dan reliabilitas tinggi (Armbrust et al., 2009).

Tujuan utama dari penelitian ini adalah menghasilkan arsitektur dan desain web SILabIPII yang komprehensif untuk mengelola inventaris, sirkulasi peminjaman, serta pelaporan manajerial laboratorium di lingkungan Prodi IPII UIN Antasari Banjarmasin, serta memvalidasi fungsionalitas logika bisnis perangkat lunak tersebut melalui pengujian *Black-Box Testing*.

Kajian Pustaka

a. Arsitektur Serverless dan Google Apps Script (GAS)

Arsitektur serverless memungkinkan pengembang untuk membangun dan menjalankan aplikasi tanpa harus memikirkan provisi, skala, dan pemeliharaan peladen (server) dasar. Dalam konteks ini, Google Apps Script bertindak sebagai lapisan komputasi awan yang dapat mengeksekusi logika backend, memanipulasi *Document Object Model* (DOM) secara asinkron (menggunakan antarmuka API `google.script.run`), dan berinteraksi langsung dengan layanan Google lainnya, seperti Spreadsheet sebagai repositori data (Vliet, 2008).

b. Penelitian Terkait

Digitalisasi tata kelola laboratorium menggunakan metode *Agile* maupun teknologi *Cloud* telah menjadi fokus berbagai penelitian dalam lima tahun terakhir (2019–2026). Untuk memetakan posisi dan kebaruan (*State of the Art*) dari penelitian ini, berikut adalah lima kajian literatur terdahulu yang relevan:

Pertama, (Prasetyo Eka Putra et al., 2023) mengimplementasikan metode *Agile Scrum* untuk mengembangkan sistem informasi laboratorium yang terintegrasi dengan sistem akademik institusi. Penelitian tersebut membuktikan bahwa pendekatan *Agile* sangat responsif dan adaptif dalam mengakomodasi perubahan kebutuhan spesifikasi (*requirement*) dari pihak program studi selama fase iterasi pengembangan perangkat lunak.

Kedua, (Nova et al., 2022) menyajikan tinjauan literatur sistematis (*Systematic Literature Review*) mengenai penerapan metode *Agile* pada pengembangan sistem informasi berbasis *website*. Kajian tersebut menyimpulkan bahwa pendekatan *Agile* secara konsisten mampu mempercepat siklus pengembangan perangkat lunak sekaligus menjamin keselarasan antara fungsionalitas sistem informasi yang dibangun dengan kebutuhan dinamis pengguna akhir.

Ketiga, di ranah adopsi teknologi spesifik, (Al Fatih Haryadina Putra & Dirgahayu, 2025) meneliti pemanfaatan *Google Apps Script* untuk mengotomatisasi sistem informasi laboratorium. Studi mereka menegaskan efektivitas ekosistem *Google Workspace* dalam memangkas beban biaya operasional dan pemeliharaan server fisik di lingkungan perguruan tinggi, menjadikannya solusi ideal bagi institusi dengan anggaran infrastruktur IT terbatas.

Keempat, pada aspek evaluasi interaksi pengguna, (Kharis et al., 2019) mengkaji metodologi pengujian menggunakan instrumen *System Usability Scale* (SUS), sementara (Kelima) (Hermansah et al., 2025) menerapkan *User Acceptance Testing* (UAT) guna mengukur reseptivitas pengguna (*user receptiveness*) terhadap perangkat lunak. Kedua penelitian tersebut menegaskan bahwa setelah sebuah sistem fungsional berhasil dibangun, pengujian penerimaan dari segi kebermanfaatan dan kemudahan navigasi sangat krusial dilakukan sebelum implementasi penuh.

Berdasarkan kajian literatur di atas, penelitian ini memosisikan diri pada fase fundamental (rancang bangun). Penelitian ini mengisi celah literatur (*research gap*) dengan mensintesis kelincahan metode *Agile* dan keandalan arsitektur *serverless* (GAS) untuk merancang tata kelola spesifik laboratorium perpustakaan keislaman (Desain Web SILabIPII). Desain ini berfokus pada kekokohan arsitektur dan validitas logika bisnis (divalidasi melalui *Black-Box Testing*), yang nantinya akan menjadi fondasi kokoh untuk dilanjutkan pada tahap pengujian usability pengguna akhir (UAT dan SUS) di penelitian mendatang.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan paradigma penelitian terapan (*applied research*) di bidang rekayasa perangkat lunak dengan pendekatan *Agile Software Development*. Metode *Agile* dipilih karena mendukung pengembangan iteratif yang fleksibel terhadap perubahan kebutuhan spesifikasi (Pressman & Maxim, 2014).

Pengembangan desain web SILabIPII dilakukan melalui tahapan berikut: Analisis Kebutuhan Sistem: Kebutuhan diekstraksi menjadi dua hak akses (aktor) utama: *Admin* (Kepala/Pengelola Laboratorium) yang memiliki otoritas *Create, Read, Update,*

Delete (CRUD) penuh, validasi peminjaman (*Approval*), dan pengaturan web; serta *User/Staff* (dosen, asisten, mahasiswa) yang memiliki otorisasi transaksional untuk peminjaman dan pelaporan kegiatan praktikum.

Perancangan dan Implementasi Antarmuka: Antarmuka pengguna (*front-end*) SILabIPII dirancang sebagai *Single Page Application* (SPA) memanfaatkan HTML5, CSS3 melalui kerangka kerja *Bootstrap 5*, dan interaktivitas JavaScript murni (*Vanilla JS*).

Implementasi Basis Data: Lapisan basis data dikonfigurasi melalui injeksi logika Google Apps Script ke Google Sheets, yang bertindak sebagai mesin penyimpanan dan pemroses data *backend*.

Pengujian Internal (*Black-Box Testing*): Pengujian struktural fungsional difokuskan pada observasi *input* dan *output* tanpa melihat kode program di baliknya. Pengujian ini bertujuan memvalidasi keamanan kriptografi fungsi *login*, batasan sesi (waktu), perhitungan persediaan stok barang, dan automasi cetak laporan.

Hasil Dan Pembahasan

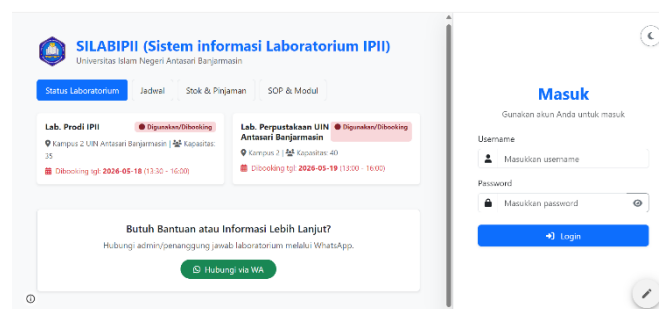
a. Arsitektur Basis Data Berbasis Cloud

Berbeda dengan struktur basis data SQL murni (seperti MySQL), desain SILabIPII mendayagunakan *Google Sheets* dengan logika relasional yang dibangun pada *backend*. Algoritma otomatisasi *setupDatabase()* dieksekusi secara mandiri untuk mengonfigurasi dan memvalidasi keberadaan 13 entitas data (*Sheet*) yang mencakup: *Laboratorium*, *Inventaris*, *InventarisKoleksi*, *PeminjamanLab*, *PeminjamanAlat*, *PeminjamanKoleksi*, *KegiatanLab*, *SOP*, *ModulPraktikum*, *ApprovalLog*, *Users*, *Settings*, dan *AuditLog*.

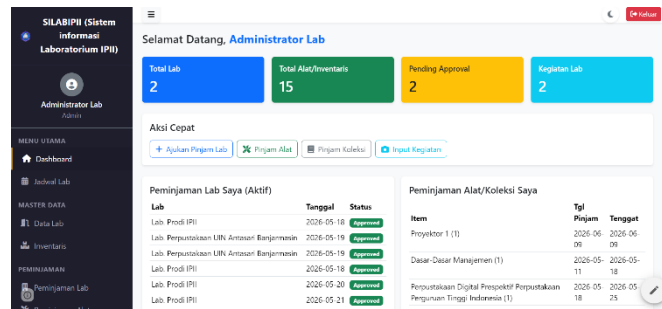
Sistem diatur sedemikian rupa agar entitas *Users* menyimpan kredensial admin secara *default* saat sistem pertama kali diinisiasi, dan parameter konfigurasi seperti profil institusi (URL Logo, Nomor WhatsApp) tersimpan secara persisten dalam entitas *Settings*.

b. Desain Fungsional dan Fitur SILabIPII

Sistem dibagi secara dikotomis antara *Public Portal* (transparansi data terbuka) dan *Authenticated Dashboard* (panel transaksional privat).



Gambar 1. *Public Portal* (Homepage SILabIPII)

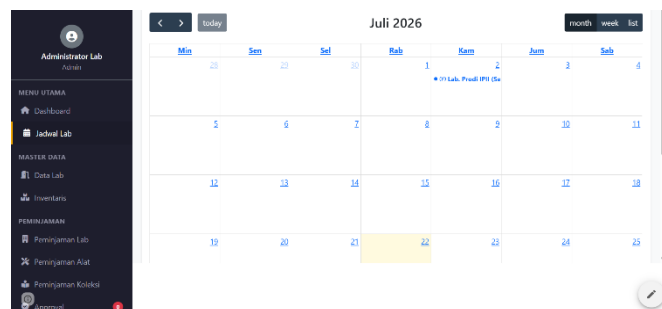


Gambar 2. Authenticated Dashboard (Halaman Admin)

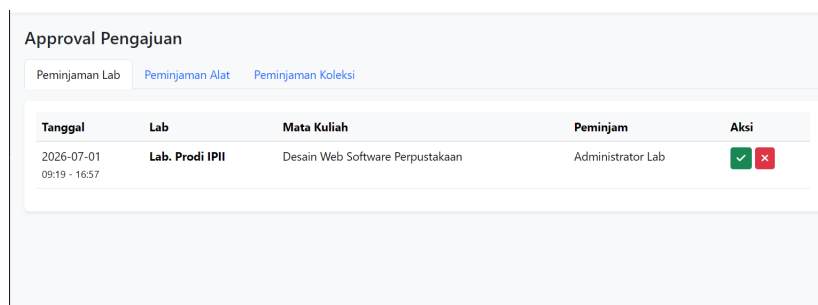
Pada Public Portal, prinsip keterbukaan informasi diwujudkan melalui *dasborad real-time* yang menyajikan data inventaris (*total stok vs stok dipinjam*) tanpa memerlukan autentikasi. Penjadwalan laboratorium divisualisasikan menggunakan pustaka pihak ketiga **FullCalendar**. Jadwal berstatus *Approved* secara dinamis dipetakan ke dalam objek kalender JavaScript, meminimalkan potensi konflik reservasi (*schedule clashing*).



Gambar 3. Data inventaris (stok tersedia dan dipinjam)



Gambar 4 Jadwal Laboratorium pada admin



Gambar 5. Persetujuan peminjaman Laboratorium oleh admin

Pada aspek pelaporan (*Reporting*), logika di sisi klien menggunakan modul jsPDF dan jspdf-autotable. Algoritma sistem memungkinkan pengguna memfilter data kegiatan praktikum atau riwayat sirkulasi inventaris berdasarkan kurun waktu (harian, mingguan, bulanan, atau rentang spesifik kustom). Matriks data JSON kemudian diterjemahkan secara komputasi *client-side* menjadi format dokumen PDF dan CSV. Hal ini memindahkan beban *rendering* dari server kepada peramban (*browser*) pengguna, sehingga performa tetap optimal (Armbrust et al., 2009).

c. Hasil Pengujian Fungsional (*Black-Box Testing*)

Evaluasi *Black-Box* mengonfirmasi efikasi parameter keamanan dan logika bisnis dari desain web SILabIP2. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan fungsional pada skenario berikut:

1. Keamanan Autentikasi dan Manajemen Sesi

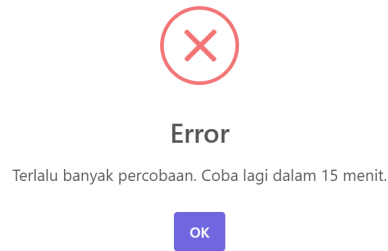
Kata sandi diproteksi menggunakan metode komputasi *hashing* algoritma SHA-256 (`Utilities.computeDigest`), memastikan tidak adanya penyimpanan *plain-text*. Selain itu, pencegahan terhadap peretasan *brute-force* berhasil dieksekusi oleh modul `checkLoginRateLimit`. Logika ini mencatat kegagalan masuk ke dalam layanan `CacheService`; apabila mencapai ambang batas (5 kali percobaan gagal), sistem membekukan aktivitas *login* selama 15 menit. Token sesi didistribusikan menggunakan skema *Universally Unique Identifier* (UUID) dengan waktu kedaluwarsa absolut selama 8 jam.

```
function hashPassword(password) {  
  const digest = Utilities.computeDigest(Utilities.DigestAlgorithm.SHA_256, password)  
  let hexStr = '';  
  for (let i = 0; i < digest.length; i++) {  
    let val = (digest[i] < 0 ? digest[i] + 256 : digest[i]).toString(16);  
    if (val.length === 1) val = '0' + val;  
    hexStr += val;  
  }  
  return hexStr;  
}
```

Gambar 6. Fungsi hashing algoritma SHA-256

```
function checkLoginRateLimit(username) {  
  const cache = CacheService.getScriptCache();  
  const fails = cache.get('fail_' + username);  
  if (fails && parseInt(fails) >= 5) return false;  
  return true;  
}
```

Gambar 7. Fungsi *checkLoginRateLimit*



Gambar 8. Percobaan gagal login sebanyak 5 kali

2. Kendali Konkurensi dan Validasi Stok Minus

Salah satu tantangan utama dalam sirkulasi inventaris laboratorium adalah *race-condition* atau defisit stok. Sistem mendemonstrasikan kapabilitas fungsi iteratif yang secara *real-time* menjumlahkan besaran alat berstatus *Pending* dan *Dipinjam* (algoritma *Array Reduction*). Apabila kuantitas permohonan (*payload*) dari *User* melampaui sisa unit yang tersedia ($\text{parseInt}(\text{payload.jumlah}) > \text{sisa}$), eksekusi *database* dicegah sepenuhnya. Validasi ini terbukti berhasil memblokir input tidak wajar, sehingga anomali defisit stok bernilai negatif dapat dieliminasi.

```
// VALIDASI STOK ALAT
if (sheetName === 'PeminjamanAlat') {
  const alatData = getSheetDataAsObject(ss, 'Inventaris');
  const item = alatData.find(a => a.nama_barang === payload.barang_id);
  if (!item) return { success: false, message: 'Alat tidak ditemukan di Inventaris.' };

  const pinjamData = getSheetDataAsObject(ss, 'PeminjamanAlat');
  const idValue = payload.id;
  const dipinjam = pinjamData.filter(p => p.barang_id === payload.barang_id && (p.status === 'Dipinjam' || p.status === 'Pending') && String(p.id) !== String(idValue))
    .reduce((sum, p) => sum + parseInt(p.jumlah || 0), 0);
  const sisa = parseInt(item.jumlah || 0) - dipinjam;
  if (parseInt(payload.jumlah) > sisa) return { success: false, message: 'Stok tidak mencukupi! Sisa stok tersedia: ' + sisa };
}
```

Gambar 8. Validasi stok alat

Gambar 9. Keterangan peminjaman alat habis stok

d. Implikasi terhadap Tata Kelola Laboratorium Islam

Dari lensa kajian Manajemen Perpustakaan dan Informasi Islam, perancangan desain web SILabIPII ini bukan sekadar pembaruan perangkat keras/lunak, melainkan reaktualisasi nilai etos kerja Islam. Fitur *AuditLog* yang mencatat interaksi historis pengguna secara permanen (meliputi *timestamp*, nama pengguna, tindakan, dan rincian aktivitas) merupakan manifestasi mutakhir dari prinsip pertanggungjawaban (*Amanah*) atas aset publik UIN Antasari Banjarmasin.

Penyediaan akses Modul Praktikum dan Standar Operasional Prosedur (SOP) digital pada halaman *Public Portal* merupakan bentuk *Khidmah* (pelayanan yang memudahkan pembelajaran). Dengan tereliminasi hambatan komunikasi dan

birokrasi, pustakawan laboratorium dan dosen dapat berfokus memfasilitasi kualitas tridarma perguruan tinggi alih-alih terdisrupsi oleh tumpukan beban kerja pendataan manual administratif.

Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil menyelesaikan perancangan Desain Web SILabIPII (Sistem Informasi Laboratorium Ilmu Perpustakaan dan Informasi Islam) UIN Antasari Banjarmasin. Pemanfaatan arsitektur *serverless* melalui integrasi Google Apps Script, Bootstrap 5, dan pustaka *front-end* asinkron menghasilkan infrastruktur perangkat lunak yang fungsional, efisien dalam alokasi anggaran (*zero-cost server*), dan aman dari eksploitasi siber dasar (*brute-force*).

Berdasarkan hasil pengujian fungsional (*Black-Box Testing*), desain logika bisnis SILabIPII terbukti reliabel; sistem mampu memvalidasi ketersediaan stok inventaris secara *real-time* tanpa terjadi anomali (stok minus), mengeksekusi enkripsi data pengguna, dan merender pelaporan tabular secara otomatis. Keberhasilan rancang bangun fondasi sistem informasi ini membuka jalan untuk tahapan krusial selanjutnya. Sebagai rekomendasi, penelitian mendatang harus memfokuskan kajian pada evaluasi tingkat penerimaan pengguna akhir (mahasiswa, asisten, dosen, dan pustakawan) secara eksternal menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) dan *User Acceptance Testing* (UAT) guna mengukur efektivitas interaksi antarmuka (UI/UX) SILabIPII secara riil di lapangan.

Daftar Pustaka

- Al Fatih Haryadina Putra, B., & Dirgahayu, T. (2025). Google App Script untuk Pengembangan Sistem Informasi Laboratorium. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 12(1). <https://doi.org/10.35957/jatisi.v12i1.9368>
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R. H., Konwinski, A., Lee, G., Patterson, D. A., Rabkin, A., Stoica, I., & Zaharia, M. (2009). Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing. In *EECS Department, University of California, Berkeley*. <https://www2.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.html>
- Basuki, S. (1991). *Pengantar Ilmu Perpustakaan* (Cet. 1). Gramedia Pustaka.
- Hermansah, L., Murhadi, M., & Saputro, W. T. (2025). User Acceptance Testing to Assess User Receptiveness Toward a Soft Skills Training Information System. *SISTEMASI*, 14(5), 2097. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v14i5.5116>
- Kharis, Insap Santosa, P., & Wahyu Winarno, W. (2019). Evaluasi Usability pada Sistem Informasi Pasar Kerja Menggunakan System Usability Scale (SUS). *Prosiding Sains Nasional dan Teknologi*, 1(1), 240-245. <https://doi.org/10.36499/psnst.v1i1.2885>
- Nova, S. H., Widodo, A. P., & Warsito, B. (2022). Analisis Metode Agile pada Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website: Systematic Literature Review. *Techno.Com*, 21(1), 139-148. <https://doi.org/10.33633/tc.v21i1.5659>
- Prasetyo Eka Putra, F., Nazir Arifin, M., Zulfana Imam, K., Saputra, E., & Sofiyullah. (2023). Pengembangan Sistem Informasi Laboratorium Terintegrasi Sistem Akademik Menggunakan Agile Scrum. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 5(2), 109-119. <https://doi.org/10.37034/jidt.v5i2.367>
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2014). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (Ed. 8). McGraw-Hill Education. <https://github.com/harshagarwal94/Software->

- Engineering/blob/main/8th Roger S. Pressman_ Bruce R. Maxin - Software Engineering_ A Practitioner's Approach-McGraw-Hill Education (2014).pdf
- Rodin, R., Putra Jaya, G., Karim Amrullah, A., & Zakir Rosyadi, A. (2024). Kepustakawanan dalam Perspektif Islam dan Relevansinya dalam Konteks Kekinian. *Media Informasi*, 33(2), 206–218. <https://doi.org/10.22146/mi.v33i2.15853>
- Vliet, H. van. (2008). Software Engineering: Principles and Practice. In *Software Engineering Journal* (Ed. 3). Wiley. <https://www.wiley.com/en-gb/shop/general-introductory-computer-science/software-engineering-principles-and-practice-3rd-edition-p-9780470031469>