

# PENGELOLAAN LABORATORIUM MENGGUNAKAN METODE OLAH DATA PENGGUNA BERBASIS WEB

Oleh :

Didiet Darmawan, Mery Maryanawati Soesilo, Hurun In

Email: [tlitsipel@gmail.com](mailto:tlitsipel@gmail.com)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan dalam proses permohonan ijin penggunaan laboratorium di Departemen Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Proses ini saat ini dilakukan secara manual dan memerlukan tanda tangan basah dari beberapa pihak yang berwenang, yang mengakibatkan kurangnya efisiensi dan efektivitas.

Metode penelitian yang digunakan adalah penggabungan sistem dengan menggunakan komponen-komponen yang dapat digunakan kembali. Model pengembangan yang digunakan adalah model Waterfall dengan 5 tahapan: perencanaan, analisis kebutuhan fungsional, analisis kebutuhan non-fungsional, analisis kebutuhan pengguna, dan implementasi.

Luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah terciptanya SI IPEL berbasis web yang memudahkan dalam menindak lanjuti permohonan ijin pengguna laboratorium, mengurangi penggunaan kertas, dan mendukung prinsip smart eco campus. Dengan adanya aplikasi ini, proses perijinan laboratorium akan menjadi lebih efisien dan sesuai dengan tuntutan masa pandemi yang menuntut *social distancing*.

Kata-kata Kunci: Sistem Informasi, Ijin Penggunaan Laboratorium, Berbasis Web, Tanda Tangan Digital, Smart Eco Campus.

*Abstract.*

*This research aims to overcome problems in the laboratory use permit application process at the Department of Environmental Engineering, Sepuluh Nopember Institute of Technology (ITS). This process is currently carried out manually and requires wet signatures from several authorized parties, resulting in a lack of efficiency and effectiveness.*

*The research method used is combining systems using reusable components. The development model used is the Waterfall model with 5 stages: planning, functional requirements analysis, non-functional requirements analysis, user needs analysis, and implementation.*

*The expected output of this research is the creation of a web-based IPEL SI that makes it easier to follow up on laboratory user permit requests, reduces paper use, and supports smart eco campus principles. With this application, the laboratory licensing process will become more efficient and in line with the demands of the pandemic period which demands social distancing.*

*Keywords: Information System, Laboratory Use Permit, Web Based, Digital Signature, Smart Eco Campus.*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi kian pesat. Dari waktu ke waktu ilmu pengetahuan dan teknologi informasi telah mengalami banyak perkembangan dan

kemajuan. Hal tersebut dapat dilihat secara langsung maupun tidak langsung. Perkembangan tersebut tengah berdampak pada segala aspek kehidupan manusia. Salah satu dampak pengaruh dari perkembangan ilmu pengetahuan dan

teknologi informasi dapat dilihat dari perubahan mendasar cara orang melakukan manajemen dalam organisasi. Demikian juga dengan kecenderungan komputerasi yang semakin banyak digunakan pada berbagai hal manajemen organisasi sehari-harinya.

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) sebagai salah satu perguruan tinggi negeri terbaik di Indonesia terus berupaya meningkatkan pelayanan yang terbaik dalam segala bidang untuk kemajuan pendidikan mahasiswanya. Tidak terkecuali Departemen Teknik Lingkungan yang menjadi salah satu bagian dari ITS yang memiliki tugas dan fungsi tersendiri dalam memberikan pelayanan kepada mahasiswa.

Salah satu layanan yang diberikan adalah peminjaman ruangan atau penggunaan ijin ruangan dan peralatan laboratorium untuk menunjang segala kegiatan aktivitas mahasiswa di Departemen Teknik Lingkungan. Terdapat 5 Laboratorium yang dikelola, antara lain: Laboratorium Teknologi Pengolahan Air, Laboratorium Limbah Padat dan B3, Laboratorium Manajemen Kualitas Lingkungan, Laboratorium Remediasi Lingkungan dan Laboratorium Pengendalian Pencemaran Udara. Dengan adanya kelima laboratorium tersebut, maka proses peminjaman membutuhkan pendataan yang cermat dan teliti demi kelancaran dan inventarisasi dalam pelaksanaan setiap kegiatan atau aktifitas didalam laboratorium. Sehingga mahasiswa harus mengajukan permohonan ijin penggunaan laboratorium terlebih dahulu dan apabila surat permohonan telah disetujui oleh

Kepala Laboratorium, barulah mahasiswa dapat menggunakan fasilitas laboratorium.

Pada proses permohonan ijin penggunaan laboratorium di Departemen Teknik Lingkungan masih dilakukan secara manual sebab pada prosesnya masih dengan cara pihak pengguna (mahasiswa) meminta formulir ijin penggunaan laboratorium kepada Teknisi Laboratorium kemudian mahasiswa mengisi dan melengkapi persyaratannya. Setelah itu mahasiswa meminta persetujuan kepada Koordinator Penelitian dan Kepala Laboratorium dengan meminta langsung tanda tangan basah. Kemudian setelah mendapat persetujuan ijin penggunaan laboratorium mahasiswa mengembalikan lagi berkasnya pada Teknisi Laboratorium. Sehingga proses tersebut menjadi kurang efektif dan efisien.

## **2.Kajian Pustaka**

### **2.1.Sistem Informasi**

Penyusunan dokumen dilakukan dengan tujuan agar mudah ditemukan kembali saat proses pencarian informasi, maka dari itu diperlukan adanya sistem penyimpanan arsip/dokumen yang baik. Sistem informasi dapat diartikan sebagai suatu pengorganisasian peralatan untuk mengumpulkan, menginput, memproses, menyimpan, mengatur, mengontrol dan melaporkan informasi untuk pencapaian tujuan (Mukhtar,1999: 3).

Tujuan dari sistem informasi adalah mengubah data menjadi informasi yang berguna bagi pengambil keputusan. Informasi yaitu data

yang telah diolah dan disampaikan kepada orang lain sehingga menimbulkan perubahan

*2.2.Aplikasi Berbasis Web (Web Based Application)*

Aplikasi Berbasis Web (Web Based Application) adalah aplikasi yang dikembangkan menggunakan bahasa HTML, PHP, CSS, JS yang membutuhkan web server dan browser untuk menjalankannya seperti Chrome, Firefox atau Opera.

Aplikasi Web dapat berjalan pada jaringan internet maupun intranet (Jaringan LAN), Data terpusat dan kemudahan dalam akses adalah ciri utama yang membuat Aplikasi Web lebih banyak diminati dan lebih mudah diimplementasikan pada berbagai bidang kehidupan.

*2.3.My Structured Query Language (MySQL)*

My Structured Query Language adalah relational database management sistem yang cepat dan kuat. Sebuah baris data dapat membuat pengguna untuk menyimpan, mencari, mengurutkan, dan mendapatkan data dengan sangat efisien. Server MySQL mengendalikan akses kedalam data untuk memastikan bahwa para pengguna dapat bekerja dalam waktu yang bersamaan, untuk mendukung akses secara cepat dan memastikannya pengguna yang telah terisolasilah yang mendapatkan hak akses.

*2.4.PHP Hypertext Preprocessor*

PHP adalah Hypertext Preprocessor, bahasa pemrograman berbasis kode-kode untuk membuat halaman web yang dinamis dan berfungsi pada berbagai macam sistem operasi,

dan mendukung beberapa web server. Disamping itu PHP juga dapat digunakan untuk membuat aplikasi command line dan juga GUI.

*2.5.Tanda tangan Digital*

Tanda tangan digital adalah skema matematis yang digunakan untuk membuktikan keaslian pesan atau dokumen digital. Skema ini menjadi jaminan bahwa data dan informasi benar-benar berasal dari sumber yang benar. Tanda tangan digital terdiri dari deret fungsi hash yang dihasilkan dari proses algoritme fungsi hash tertentu yang kemudian disandikan (dienkripsi) dengan algoritme kriptografi kunci asimetris. Untuk memverifikasinya digunakan kunci publik dari algoritme tersebut.

Tanda tangan digital merupakan salah satu dari banyak cara untuk menjaga keamanan data digital. Tanda tangan digital dibuat dengan cara membubuhkan “sign” berupa kode-kode yang diletakkan pada ahir dokumen. Kode-kode ini dihasilkan dari proses enkripsi pesan dengan algoritma kriptografi. Dengan keberadaan tanda tangan digital ini, seorang penerima pesan dapat diyakinkan bahwa dokumen yang diterimanya benar dan asli berasal dari pengirim pesan sebenarnya dan tidak ada modifikasi dalam dokumen tersebut oleh pihak yang tidak berwenang atau penyusup.

Adapun proses pemberian tanda tangan digital adalah sebagai berikut :

1. Pengirim pesan mula-mula menghitung Message Digest (MD) dari pesan. MD diperoleh

- dengan mentransformasikan pesan M dengan fungsi hash satu arah.
2. MD dienkripsi dengan algoritma kriptografi kunci privat misalnya algoritma RSA. Hasil enkripsi inilah yang disebut dengan tanda tangan digital (S).
  3. Tanda tangan digital (S) diletakkan pada pesan M.
  4. Kemudian pesan M dikirim melalui saluran komunikasi, pesan M telah ditandatangani dengan S

Ketika pesan M telah sampai kepada penerima, adapun proses verifikasi untuk membuktikan keaslian pesan adalah sebagai berikut:

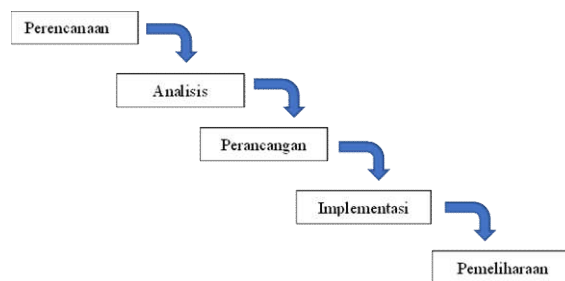
1. Tanda tangan digital (S) didekripsikan dengan kunci publik yang telah diberikan kepada penerima. Proses ini akan menghasilkan MD (Message Digest).
2. Penerima mengubah M menjadi MD' dengan fungsi hash satu arah yang sama dengan fungsi hash yang digunakan oleh pengirim.
3. Jika  $MD' = MD$ , maka tanda tangan digital yang diterima autentik dan berasal dari pengirim yang benar.

### 3. Metodologi Penelitian

#### 3.1. Jenis Penelitian

Metode penelitian yang kami yaitu penggabungan sistem dengan menggunakan komponen-komponen yang dapat digunakan kembali.

Waterfall model pertama kali diperkenalkan oleh Winston Royce tahun 1970, dan merupakan model klasik yang sederhana dengan aliran sistem yang linier. Output dari setiap tahap merupakan input bagi tahap berikutnya. Model ini telah diperoleh dari proses rekayasa lainnya dan menawarkan cara pembuatan rekayasa perangkat lunak secara lebih nyata. Model ini melibatkan tim SQA (Software Quantity Assurance) dengan 5 tahapan, dimana setiap tahapan selalu dilakukan verifikasi atau testing.



Gambar 1. Model Waterfall

### 4. Hasil Penelitian dan Bahasan

Dalam membangun sistem informasi (IPEL) ijin penggunaan laboratorium pada Departemen Teknik Lingkungan FTSPK ITS maka dapat dibagi dalam beberapa modul kegiatan yaitu: Pengajuan mahasiswa untuk menggunakan laboratorium, pengajuan mahasiswa untuk mendapatkan surat bebas laboratorium, validasi laboran pada system bebas laboratorium, validasi Kepala laboratorium, validasi Kepala Departemen.

Sistem informasi manajemen laboratorium yang akan dikembangkan merupakan sistem berbasis web dengan menggunakan bahasa

pemrograman web php dengan database Mysql sehingga diharapkan dapat berjalan dengan lancar tanpa hambatan di semua jenis web browser dengan sistem operasi yang berbeda.

### Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan proses yang terjadi. Berikut ini beberapa proses yang digambarkan antara lain.

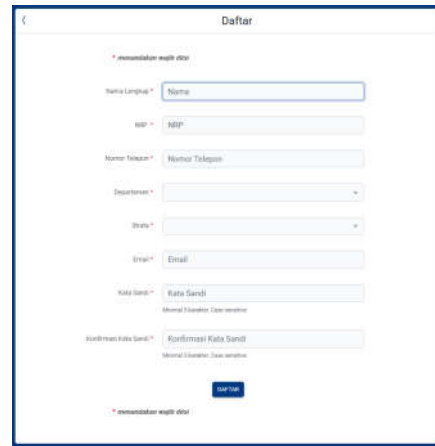
### Alur Penggunaan SI IPEL

- 1 Mahasiswa mendaftarkan akun terlebih dahulu
- 2 Mahasiswa melakukan pengunduhan template lampiran
- 3 Mahasiswa memilih salah satu menu pengajuan izin lab
- 4 Mahasiswa mengisi pilihan lab serta data yang diperlukan untuk proses pengajuan
- 5 Mahasiswa dan Laboran dapat mengecek pengajuan yang telah dilakukan pada menu daftar pengajuan
- 6 Mahasiswa dan Laboran dapat mengecek pengajuan yang telah dilakukan pada menu daftar pengajuan
- 8 Mahasiswa dapat melihat detail pengajuan pada menu daftar pengajuan
- 7 Kepala Departemen melakukan validasi untuk pengajuan izin lab eksternal departemen atau eksternal ITS dan izin kerja lembur
- 8 Kepala Laboratorium melakukan validasi untuk pengajuan izin lab yang diajukan pada lab masing-masing
- 9 Mahasiswa dan Laboran dapat mengecek kembali untuk status pengajuan pada perizinan lab yang diajukan
- 10 Apabila sudah disetujui maka Mahasiswa dan Laboran dapat mengunduh surat perizinan lab pada menu daftar pengajuan dengan

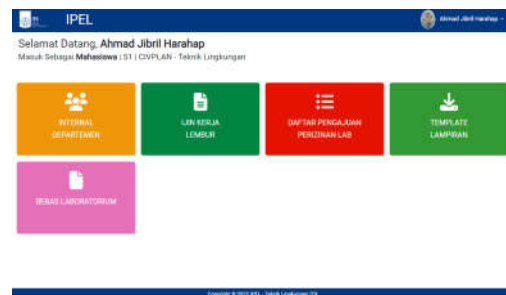
menekan tombol download pada kolom detail

### Teknis Pengajuan Ijin

1. Mahasiswa mengakses IPEL
2. Silahkan membuat akun di halaman *daftar* dengan menekan tombol “belum punya akun?”



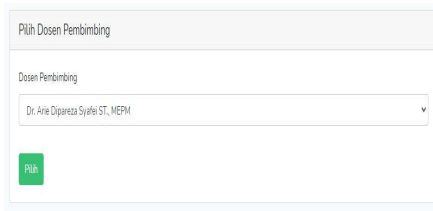
3. Apabila sudah terdaftar maka mahasiswa akan otomatis diarahkan ke halaman utama/*dashboard*.



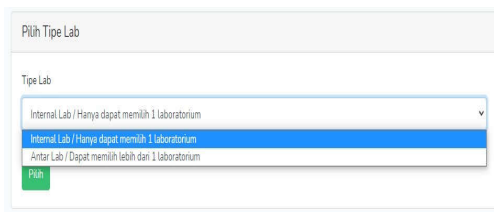
4. Mahasiswa dapat memilih izin lab mana yang ingin diajukan, jika mahasiswa berasal dari internal departemen Teknik Lingkungan, silahkan pilih menu “Internal Departemen”, jika mahasiswa berasal dari eksternal departemen Teknik Lingkungan atau eksternal ITS, silahkan pilih menu “Eksternal Departemen”, dan jika mahasiswa ingin mengajukan kerja lembur, silahkan pilih menu “Ijin Kerja Lembur”. Mahasiswa dapat melihat pengajuan yang telah dibuat sebelumnya di menu “Daftar Pengajuan”.

### 1. a. Internal Departemen

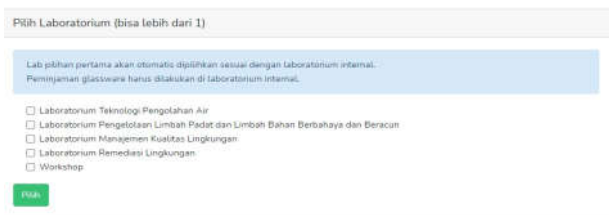
i. Mahasiswa memilih dosen pembimbing



ii. Mahasiswa memilih tipe lab, untuk internal lab, maka mahasiswa hanya bisa memilih 1 laboratorium yang mana sesuai dengan lab yang dimiliki dosen pembimbing, dan jika mahasiswa memilih antar lab, maka mahasiswa dapat memilih lab selain lab internal lebih dari 1 (untuk pilihan pertama otomatis dipilhkan lab internal).

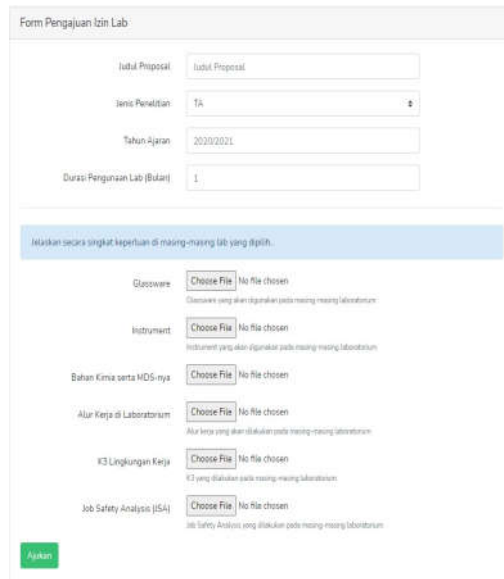


iii. Mahasiswa dapat mencentang laboratorium mana yang ingin diproses, contoh gambar adalah pada pilihan lab eksternal



iv. Mahasiswa mengisi form yang disediakan, segala jenis dokumen yang diminta dapat didownload di menu "Template Lampiran" yang prosedurnya

dijelaskan pada poin 4.e. Segala jenis dokumen harus bertipe pdf.



v. Mahasiswa berhasil membuat pengajuan dan akan diarahkan ke halaman dashboard. Mahasiswa dapat mengecek statusnya secara berkala pada menu "Daftar Pengajuan".

### 2. b. Eksternal Departemen / Eksternal ITS

i. Mahasiswa dapat memilih 1 atau lebih laboratorium yang ingin diproses



ii. Mahasiswa mengisi form yang disediakan, segala jenis dokumen yang diminta dapat didownload di menu "Template Lampiran" yang prosedurnya dijelaskan pada poin 4.e. Segala jenis dokumen harus bertipe pdf.

iii. Mahasiswa mengisi form yang disediakan

iv. Mahasiswa berhasil membuat pengajuan izin kerja lembur dan akan diarahkan ke halaman dashboard. Mahasiswa dapat mengecek statusnya secara berkala pada menu “Daftar Pengajuan”.

#### 4. d. Daftar Pengajuan

i. Untuk melihat daftar pengajuan yang telah diajukan dapat diakses pada menu “Daftar Pengajuan”

### 3. c. Ijin Kerja Lembur

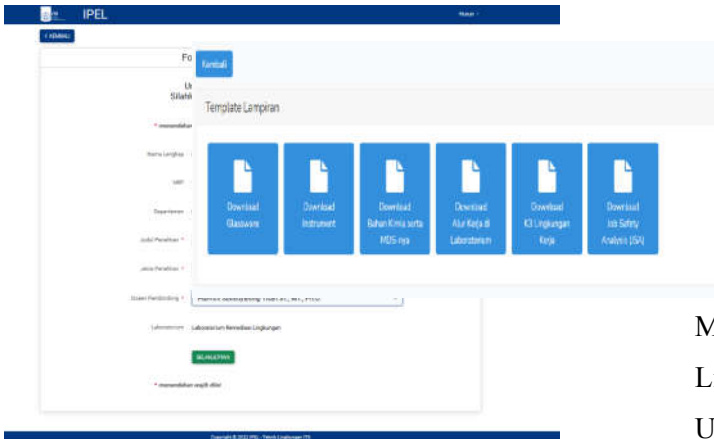
i. Mahasiswa memilih izin lab yang ingin dibuat kerja lemburnya, izin laboratorium yang ditampilkan hanya izin laboratorium yang **telah disetujui**. Izin laboratorium yang ditampilkan berformat “judul proposal jenis penelitian - durasi penggunaan lab - tahun ajaran - jenis pengajuan”

Daftar Pengajuan Perizinan Lab

No.	Nama	NIP/NRP	Departemen	Jenis Pengajuan	Judul Proposal	Jenis Penelitian	Status	Tanggal Pengajuan	Detail
1.	Bryan	14324132	Teknik Lingkungan	Internal Departemen	Pengolahan Limbah	Thesis	Ditetujui	2021-10-27 08:44:53	<a href="#">Lihat</a> <a href="#">Download</a>
2.	Bryan	14324132	Teknik Lingkungan	Eksternal Departemen I Eksternal ITS	Pengolahan Limbah	Thesis	Ditolak	2021-10-27 09:40:32	<a href="#">Lihat</a>
3.	Bryan	14324132	Teknik Lingkungan	Internal Departemen	hal	TA	Sedang Diproses	2021-10-27 10:35:05	<a href="#">Lihat</a>
4.	Bryan	14324132	Teknik Lingkungan	Internal Departemen	test123	TA	Sedang Diproses	2021-10-27 17:39:16	<a href="#">Lihat</a>

Pengajuan bebas laboratorium

ii. Mahasiswa memilih laboratorium mana yang ingin diajukan lembur



**5. e. Template Lampiran**

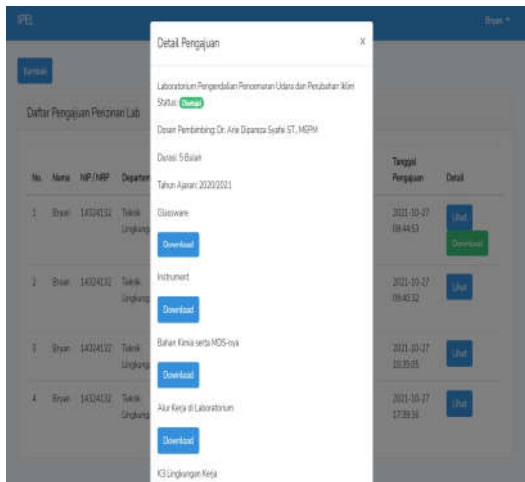
Pada menu “Template Lampiran” ini akan disediakan beberapa template file yang akan dibutuhkan untuk perizinan lab seperti Glassware, Instrument, Bahan Kimia serta MDS-nya, Alur Kerja di Laboratorium, K3 Lingkungan Kerja, dan Job Safety Analysis. Untuk pengunduhan file dapat dilakukan dengan menekan salah satu tombol file yang diperlukan.

ii. Pada daftar pengajuan ditampilkan beberapa informasi yang dimiliki oleh masing-masing pengajuan seperti Nama, NIP/NRP, Jenis Pengajuan, dst.

iii. Untuk melihat detail pengajuan dapat diakses dengan menekan tombol Lihat pada kolom detail.

**4.1.3 Panduan Teknis Validasi**

1. Kepala Departemen, Kepala Laboratorium, dan Laboran mengakses halaman IPEL
2. Melakukan login dengan email dan kata sandi yang telah diberikan
3. Dosen dapat memilih untuk melakukan validasi dari pengajuan yang telah dilakukan oleh mahasiswa di menu “Validasi Pengajuan”. Dosen dapat melihat daftar dan detail dari pengajuan yang telah divalidasi ataupun ditolak pada menu “Daftar Pengajuan”.



iv. Untuk mengunduh surat perizinan lab yang sudah disetujui, dapat dilakukan dengan menekan tombol “Download”.



4. Dosen dapat melihat daftar pengajuan yang membutuhkan validasi



## 5.Simpulan dan Saran

### 5.1.Simpulan

Berdasarkan paparan hasil penelitian dan pembahasan dapat dikemukakan simpulan sebagai berikut.

Pada penelitian ini dibuat sebuah sistem informasi yang lebih efisien dan memudahkan para pengguna (mahasiswa, Sehingga dapat menciptakan sistem informasi penggunaan laboratorium berbasis web yang dapat memamanajemen kegiatan dan dokumen di laboratorium Departemen Teknik Lingkungan FT-SPK ITS. Formulir persetujuan ijin penggunaan laboratorium dan bebas laboratorium yang telah disetujui Teknisi Laboratorium dan Kepala Laboratorium dalam bentuk digital yaitu dengan tombol validasi. Formulir dan kelengkapan untuk proses validasi dalam bentuk digital sehingga menghilangkan penggunaan kertas pada proses perijinannya.

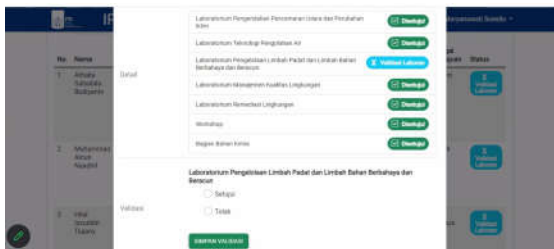
Pengajuan mahasiswa ijin penggunaan laboratorium dan bebas laboratorium dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja sehingga lebih efisien dan efektif, karena validasi persetujuan tidak memerlukan bertemu secara tatap muka. Sehingga dapat menciptakan sistem informasi penggunaan laboratorium berbasis web yang dapat memamanajemen kegiatan dan dokumen di laboratorium Departemen Teknik Lingkungan FT-SPK ITS. Formulir persetujuan ijin penggunaan laboratorium dan bebas laboratorium yang telah disetujui Teknisi Laboratorium dan Kepala Laboratorium dalam bentuk digital yaitu dengan tombol validasi.

### Validasi ijin penggunaan laboratorium

No	Mahasiswa	Departemen	Penelitian	Jenis Pengajuan	Laboratorium	Tanggal Pengajuan	Aksi
1	Ayren Devi Maulana NIM: 6014212007 JAF: 68203711618	DIPLAN - Teknik Lingkungan	Studi Pengawasan Ligan Berat Kimia menggunakan Fotometri	Internal	Laboratorium Kimia	2023-08-15 01:30:19	VALIDASI
2	Arixa Rahmawati NIM: 7014221000 JAF: 681787620218	DIPLAN - Teknik Lingkungan	Penelitian Menganalisis PFOA untuk limbah batik	Internal	Laboratorium Kimia	2023-08-01 11:30:25	VALIDASI
3	ISI FADRI Zahara NIM: 6014231030 JAF: 68222828962	DIPLAN - Teknik Lingkungan	Penelitian Menganalisis PFOA untuk Limbah Farmasi	Internal	Laboratorium Kimia	2023-08-01 11:30:06	VALIDASI

### Validasi Bebas Laboratorium

No	Nama	NIM	Departemen	Uraian	Penelitian	Dosen Pembimbing	Laboratorium	Tanggal Pengajuan	Status
1	Selva Charita Zerva	03211942000001	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Material Flow Analysis of Food Waste in Jember using Recycling Gender and Womans' Empowerment	Penelitian: Aneta Yuli Begipati S.T, M.T, M.Pd, PhD	Laboratorium Pengolahan Limbah Padat dan Limbah Cairan Berbahaya dan Beracun	14 Juni 2023	Validasi
2	Yuni Charita Putri	03211942000007	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Model of Solid Waste Management in Academic Facilities of ITS Jember Campus with Establishment of Waste Bank	Penelitian: Prof. Dr. Nuhikah Thohadingsrum M. Ag. S. S. I.	Laboratorium Pengolahan Limbah Padat dan Limbah Cairan Berbahaya dan Beracun	21 Juli 2023	Validasi
3	Rizky Indrajanti	03211942000002	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Solid Waste Management II	Penelitian: Prof. Dr. Nuhikah Thohadingsrum	Laboratorium Pengolahan Limbah	21 Juli 2023	Validasi



### 4.1.4 Export data berupa csv untuk data mahasiswa pada aplikasi IPEL untuk arsip.

No	Nama	NIM	Uraian	Departemen	Status	Penelitian
1	Darman Ferry	03211942000012	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Bermanfaat Air Tersebut Ligan Berat Kimia dan Studi
2	Mohammad Rizki Hanifah	03211942000009	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Recovery Air limbah dan Limbah Padat dan Limbah Cairan
3	Fareed Muhammad Adnan	03211942000018	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Study on Electronic Waste Management in Bantul
4	Hendri Nurul Hafidha	03211942000001	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
5	Naura Lufya Barlian	03211942000000	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Proses dan Operasional Instalasi Pengolahan
6	Iskandar Nurul Hafidha	03211942000004	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Pemantauan Air limbah Sistem Pengolahan Air
7	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis (SD) limbah Industri dan Limbah Padat dan Limbah Cairan
8	Ayren Devi Maulana	03211942000001	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
9	Iskandar Nurul Hafidha	03211942000004	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Pemantauan Kualitas Air limbah dan Limbah Padat dan Limbah Cairan
10	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
11	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
12	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
13	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
14	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
15	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
16	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
17	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
18	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
19	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
20	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
21	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
22	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
23	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
24	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
25	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
26	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
27	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
28	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
29	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah
30	Yuni Charita Zerva	03211942000007	03210202284	DIPLAN - Teknik Lingkungan	01	Ta. Analisis Kualitas Limbah Cairan Industri dan Limbah

Formulir dan kelengkapan untuk proses validasi dalam bentuk digital sehingga menghilangkan penggunaan kertas pada proses perijinannya.

Pengajuan mahasiswa ijin penggunaan laboratorium dan bebas laboratorium dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja sehingga lebih efisien dan efektif, karena validasi persetujuan tidak memerlukan bertemu secara tatap muka dosen, laboran, dan pengelola) dalam penggunaannya. Sistem informasi tersebut diimplementasikan pada sistem informasi IPEL (Ijin penggunaan laboratorium) berbasis web. Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework laravel 7. Database yang digunakan adalah My SQL server.

## 5. Daftar Rujukan

- Afif, M. Auzaie. 2019. Aplikasi Lan Messenger Berbasis Visual Basic. *Skripsi*, Politeknik Sekayu. Diakses <https://auzaieafif19.wordpress.com/laporan/>
- Fatmawati, Ega. 2013. Studi Komparatif Kecepatan Temu Kembali Informasi Di Depo Arsip Koran Suara Merdeka Antara Sistem Simpan Manual Dengan Foto Repro. Undergraduate *thesis*, Universitas Diponegoro. Diakses dari <http://eprints.undip.ac.id/40650/>
- Firmanullah, Ari Sukma. 2013. Penerapan Metode Fuzzy Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kamera DSLR. *Skripsi*, Universitas Dian Nuswantoro Semarang. Diakses dari <http://eprints.dinus.ac.id/12086/>
- Giwangkoro, Geri Gebyar. 2011. Sistem Pendukung Keputusan untuk Memantau Perkembangan Balita Berbasis Web. *Skripsi*, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Diakses dari <http://v2.eprints.ums.ac.id/archive/etd/16202/1/>
- Iskandar Zulkarnaen, Nur, 2016, Sistem Informasi Manajemen Layanan Laboratorium Mipa Terpadu Uns Dengan Fiturquick Response(Qr) Codeberbasis Web Dan Android. *Tugas Akhir*. Universitas Sebelas Maret. Diakses dari [https://eprints.uns.ac.id/28488/1/M3113111\\_pendahuluan.pdf](https://eprints.uns.ac.id/28488/1/M3113111_pendahuluan.pdf)
- Karyono, Dwi. 2013. Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Menggunakan Xampp Dan Dreamweaver Di Smpn 1 Kauman Ponorogo. *Skripsi*, Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Diakses dari <http://eprints.umpo.ac.id/549/>
- Mukhtar, Ali Masjono. 1999. *Audit sistem Informasi*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Reihanbayzaky. 2019, *Mengenal Microsoft SQL Server*. Diakses dari <https://biokurei.wordpress.com/2019/01/11/mengenal-microsoft-sql-server/>
- Winda Rachmawati, Fauziah Sholikhatun Nisa. 2022. Sistem Informasi Pengelolaan Laboratorium Komputer Jurusan Administrasi Niaga Politeknik Negeri Malang. *Jurnal Administrasi dan Bisnis*, Volume :16, Nomor :1
- Yasin K. 2019. *Laravel Framework: Pengertian, Keunggulan & Tips untuk Pemula*. Diakses dari <https://www.niagahoster.co.id/blog/laravel-adalaW>

