

Perancangan Aplikasi Pengelolaan Hibah Penelitian

B. Harjo Baskoro¹⁾, Erdiek Ardhianto²⁾, Ghanistantiono³⁾

^{1,2,3)} Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Institut Bisnis dan Informatika Kosgoro 1957
Jl. Mohamad Kahfi II no. 33, Jakarta 12640

¹⁾Email: baskoro67@gmail.com

²⁾Email: erudeku@gmail.com

³⁾Email: ghanis.tantiono73@gmail.com

Abstract: *Research and community service are part of the Tridharma of higher education that must be implemented by every lecturer. The university, in this case the Institut Bisnis dan Informatika Kosgoro 1957, provides support in the form of research and community service grants. To manage these activities, an application is needed to facilitate the management process so that it is effective and efficient. In this paper, the focus is directed at research with the assumption that both activities are essentially very similar, with only a few minor differences. The research method used is prototyping, with the results in the form of application designs in the form of flowcharts, use case diagrams, class diagrams, and website designs.*

Keywords: *design, proposal, research, grant, application*

Abstrak: *Penelitian dan pengabdian pada masyarakat merupakan bagian dari Tridharma perguruan tinggi yang wajib dilaksanakan oleh setiap dosen. Perguruan tinggi dalam hal ini Institut Bisnis dan Informatika Kosgoro 1957 memberikan dukungan berupa dana hibah penelitian dan pengabdian pada masyarakat. Untuk mengelola kegiatan tersebut dibutuhkan sebuah aplikasi yang memudahkan proses pengelolaannya agar efektif dan efisien. Pada paper ini ini fokus diarahkan pada penelitian dengan asumsi bahwa kedua kegiatan tersebut pada dasarnya sangat mirip, hanya ada beberapa perbedaan yang tidak mendasar. Metode penelitian yang digunakan adalah prototyping dengan hasil berupa rancangan aplikasi dalam bentuk flowchart, use case diagram, class diagram dan rancangan website.*

Kata kunci: *perancangan, proposal, penelitian, hibah, aplikasi*

I. PENDAHULUAN

Penelitian dan pengabdian kepada masyarakat adalah dua dari tiga komponen Tridharma perguruan tinggi yang wajib dilaksanakan oleh setiap dosen. Institut Bisnis dan Informatika Kosgoro 1957 (IBIK 1957) mewajibkan setiap dosen tetap untuk dalam satu tahun melaksanakan minimal satu kali penelitian dan satu kali pengabdian kepada masyarakat.

Dalam pelaksanaan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, Unit Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) IBIK 1957 mengeluarkan bantuan dana (hibah) setiap periode tahun akademik. Kegiatan tersebut membutuhkan data yang baik dan terintegrasi, supaya setiap dosen dapat mengetahui informasi penting, mulai dari jadwal pelaksanaan, persyaratan, hasil review, informasi lolos hibah, monitor pelaksanaan, jadwal seminar hasil penelitian, dan laporan hasil penelitian.

Selama ini proses penyebaran informasi tersebut kurang efektif karena dilakukan secara manual. Masih banyak dosen yang tidak tahu dan terlambat mengetahui informasi mengenai pelaksanaan hibah penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.

Untuk melakukan penelitian dan pengabdian tersebut IBIK 1957 harus memiliki sistem yang terorganisir untuk dipergunakan oleh LPPM agar pelaksanaannya memberi hasil yang optimal dengan dukungan sumber daya yang ada. Berdasarkan latar belakang di atas dirumuskan suatu masalah yaitu bagaimana membuat Sistem Informasi Pengelolaan data penelitian dan pengabdian pada masyarakat yang dapat digunakan oleh dosen untuk melakukan pengajuan dan pengelolaan data penelitian dan pengabdian sehingga lebih efektif dari pada sebelumnya.

Pada paper ini fokus awal ditujukan untuk pengelolaan penelitian dengan asumsi bahwa kedua proses penelitian dan pengabdian masyarakat pada prinsipnya mempunyai fungsi dan fitur yang sangat

mirip. Maka tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan rancangan sistem informasi pengajaran dan pengelolaan penelitian yang dapat membantu proses monitoring dan mendokumentasikan hasil dari penelitian.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Sebelum masuk ke dalam perancangan aplikasi pengelolaan penelitian sesuai dengan kebutuhan IBIK-1957, terlebih dahulu dilakukan studi literatur atas aplikasi serupa yang pernah dibuat sebelumnya. Studi ini dilakukan untuk mempelajari fungsi dan fitur penting apa saja yang dibutuhkan pada aplikasi tersebut.

Studi literatur dilakukan pada lima buah paper terdahulu dengan hasil ditampilkan pada tabel 1. Selain literatur dalam bentuk paper tersebut digunakan pula dokumen Panduan Pengusulan Penelitian, yang diterbitkan oleh Ristek Dikti [1]

Tabel 1. Hasil Studi Literatur

No.	Penulis	Fungsi/fitur Aplikasi
1.	Tri Handayani, 2024 [2]	Pengelolaan penelitian dalam aplikasi mencakup pengajuan usulan, pengelolaan proposal, pengelolaan laporan, monitoring dan evaluasi, bank data penelitian dan publikasi. Terdapat fitur pencarian jurnal karya dosen dengan menggunakan <i>keyword</i> tertentu.
2.	Ella Winarsih, 2022 [3]	Fitur aplikasi mencakup pengajuan proposal penelitian, persetujuan proposal, tanda-tangan kontrak dan laporan penelitian. Pembuatan kontrak dan tanda-tangan merupakan kegiatan manual yang belum dicakup oleh aplikasi.
3.	Muhammad Nawawi (2021) [4]	Aplikasi mencatat juga aktivitas di luar kegiatan penelitian seperti pelatihan dan workshop. LPPM memberi persetujuan atas semua kegiatan yang dilakukan oleh dosen terkait penelitian tapi tidak dirinci kegiatan apa yang dimaksud.
4.	Gerlan Apriandy Manu (2020) [5]	Dosen peneliti mengajukan usulan penelitian yang akan disetujui oleh LPPM, setelah itu dosen mengajukan proposal penelitian. Dosen melaporkan rincian kegiatan penelitian serta membuat laporan akhir penelitian. Laporan akhir akan ditinjau dan disahkan oleh LPPM.
5.	Fathahillah (2017) [6]	Aplikasi digunakan masih sebatas untuk pencatatan penelitian yang pernah dilakukan.

6.	Rachmasarie, (2014) [7]	Fitur-fitur yang dicakup dalam aplikasi: pengajuan proposal penelitian, persetujuan proposal, pengelolaan laporan penelitian, pengelolaan hasil seleksi dan evaluasi penelitian. Belum ada penjelasan terkait tindak lanjut hasil seleksi.
----	-------------------------	--

III. METODE PENELITIAN

Perancangan aplikasi pengelolaan hibah penelitian ini dibangun dengan metode *prototyping* [8]. Metode ini dipilih karena dirasa paling sesuai untuk menjawab kebutuhan pengelolaan penelitian di lingkungan IBIK-1957.

Adapun pemilihan metode *prototyping* didasarkan pada dua pertimbangan yaitu 1). bahwa kebutuhan pengguna belum terdefinisi dengan baik, artinya masih ada kemungkinan perubahan/ penyempurnaan pada bagaimana penelitian dilaksanakan. 2) tidak semua kegiatan pada proses penelitian dilakukan dengan bantuan aplikasi, masih ada sebagian yang dilakukan secara manual.

Langkah-langkah yang dilakukan pada pengembangan aplikasi ini adalah 1) identifikasi kebutuhan awal, yang dilakukan melalui wawancara mendalam dengan pengguna, dalam hal ini LPPM sebagai lembaga yang mengelola penelitian dan salah satu Kaprodi yang berperan memberi persetujuan atas judul penelitian dan proposal, 2) membangun *prototype* aplikasi. Adapun *prototype* aplikasi digambarkan dalam bentuk *flowchart*, diagram *use case*, dan *class diagram* yang biasa digunakan untuk mendeskripsikan desain sistem perangkat lunak [9] dan rancangan *website*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. IDENTIFIKASI KEBUTUHAN

Dari wawancara mendalam dengan LPPM (Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat) dan Ketua Program Studi (Kaprodi) Sistem Informasi, dapat diidentifikasi kebutuhan fungsi yang perlu didukung oleh aplikasi pengelolaan penelitian adalah sebagai berikut:

Secara umum ada empat tahap dalam penyelenggaraan penelitian yaitu: 1) pengajuan judul penelitian, 2) persetujuan proposal, 3) penetapan penerima hibah dan pembuatan kontrak 4) laporan.

Judul penelitian diusulkan oleh dosen/peneliti dan dilakukan *review* oleh Kaprodi terkait untuk memastikan bahwa topik yang diusulkan bersifat *up to date*, relevan dengan kebutuhan dan sesuai dengan kebijakan roadmap penelitian yang sudah ditetapkan oleh kampus.

Pada tahap ini bisa terjadi dialog antara dosen/peneliti dengan Kaprodi terkait perihal judul penelitian yang diusulkan. Kaprodi bisa menyetujui tapi juga bisa memberi catatan untuk melakukan revisi atas judul. Luaran dari tahap ini adalah persetujuan Kaprodi atas judul yang diusulkan.

Setelah judul penelitian disetujui, tahap berikutnya dosen/peneliti menyusun dan mengirimkan proposal penelitian. Proposal ini membutuhkan persetujuan oleh dua pihak yaitu Kaprodi dan LPPM. Persetujuan oleh Kaprodi terkait aspek teknis dan akademis dari proposal yang diajukan. Sedangkan persetujuan dari LPPM terkait dengan dua hal yaitu apakah ada tunggakan kewajiban penelitian yang belum diselesaikan pada periode hibah sebelumnya dan *review* atas konten proposal, apakah sudah sesuai dengan kebijakan roadmap penelitian kampus.

Dalam melakukan *review* atas proposal yang diajukan, dimungkinkan bagi Kaprodi untuk meminta bantuan seorang *reviewer* yang membantu memberi penilaian atas aspek teknis dan akademis dari proposal tersebut.

Apabila proposal sudah mendapat persetujuan baik oleh Kaprodi maupun LPPM, masuk tahap ketiga di mana di dalamnya ada tiga proses. Yang pertama LPPM menerbitkan daftar penelitian yang akan menerima hibah penelitian dari kampus. Kedua pembuatan kontrak perjanjian yang ditanda-tangani oleh dosen/peneliti dan LPPM. Ketiga kontrak ini menjadi dasar pengajuan dana hibah penelitian ke Yayasan.

Setelah penanda-tanganan kontrak dosen/peneliti bisa mulai melaksanakan penelitian, paralel dengan pencairan dana penelitian tahap 1. Tahap berikutnya adalah laporan yang terbagi atas 2 tahap. Tahap 1 yang dilakukan kurang lebih tiga bulan setelah kontrak, berisi laporan progres penelitian 70% serta laporan diseminasi hasil penelitian. Laporan tahap 1 sekaligus menjadi dasar pencairan dana tahap 2.

Laporan tahap 2 adalah tahap terakhir dari rangkaian penelitian, di mana dosen/peneliti menyampaikan laporan akhir dan bukti pengiriman dan penerimaan paper hasil penelitian di jurnal. Jika paper dikirim ke jurnal bereputasi internasional maka

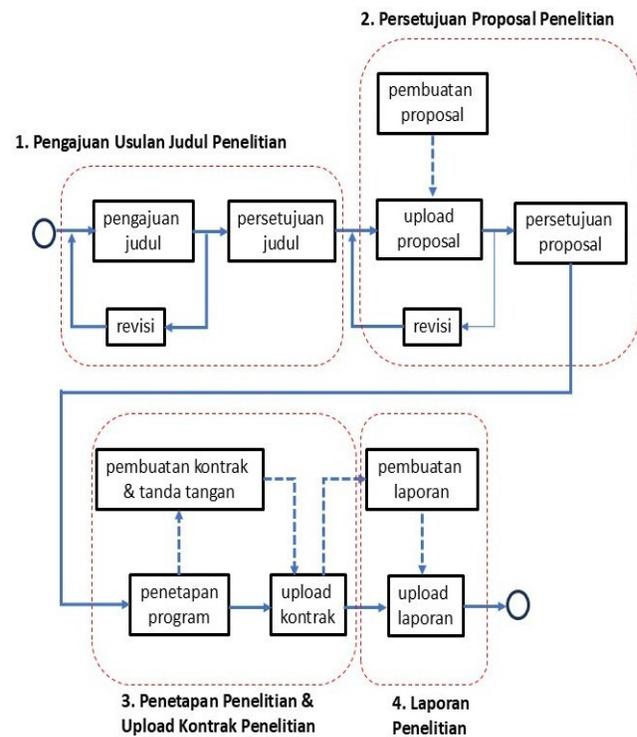
ada insentif dana penelitian yang akan diberikan ke dosen/peneliti.

B. RANCANGAN APLIKASI

Dari uraian kebutuhan yang dijelaskan di atas, studi literatur yang telah dilakukan dan dokumen pedoman penelitian tahun 2025 [10], dibuatlah rancangan aplikasi dalam bentuk: 1) *flowchart* aplikasi, 2) diagram *usecase*, 3) *class diagram* dan 4) rancangan website.

1. Flowchart aplikasi

Flowchart aplikasi secara umum diperlihatkan pada Gambar 1. *Flowchart* ini terdiri atas empat bagian sesuai dengan tahap penelitian yang telah dijelaskan di atas. Dalam kenyataannya ada satu tahap lagi di awal di mana di antaranya dilakukan registrasi pengguna, pembentukan team peneliti, dan setting tanggal-tanggal penting.



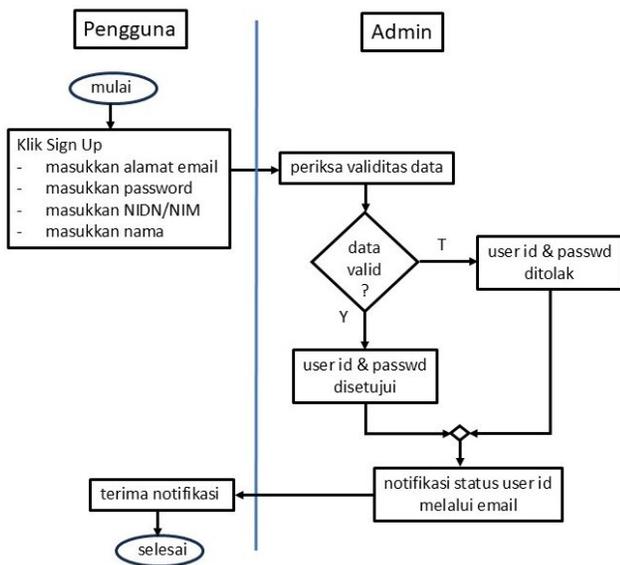
Gambar 1 *Flowchart* proses penelitian

Luaran dari satu tahap menjadi masukan bagi tahap berikutnya sampai keseluruhan proses selesai.

1.1 Registrasi

Pada proses registrasi, calon pengguna bisa mendaftar sebagai pengguna aplikasi dengan syarat tercatat sebagai dosen aktif atau mahasiswa aktif di IBIK-1957. Pada saat registrasi calon pengguna harus memasukkan NIM (jika mahasiswa) dan NIDN (jika dosen), alamat email berikut user id dan password yang diinginkan.

Setelah proses registrasi oleh calon pengguna, ada pemeriksaan oleh Admin untuk memastikan bahwa calon pengguna adalah dosen atau mahasiswa aktif di IBIK-57. Jika hasil pemeriksaan ok maka Admin memberi persetujuan atas proses registrasi tersebut dan user id bisa digunakan. *Flowchart* proses registrasi diperlihatkan pada gambar 2.



Gambar 2 *Flowchart* proses registrasi

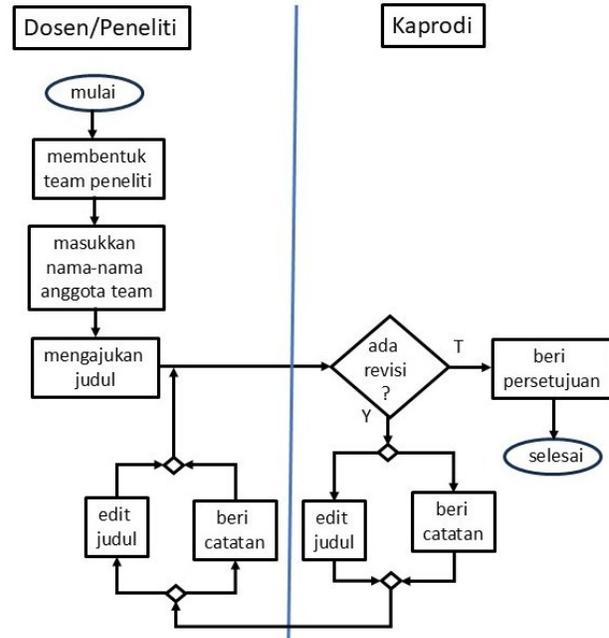
1.2 Pengajuan usulan judul penelitian

Setelah melakukan registrasi, ketua team peneliti mendaftarkan nama-nama anggota teamnya ke dalam aplikasi. Selanjutnya ketua tem peneliti menyampaikan usulan judul penelitian ke dalam aplikasi.

Usulan judul penelitian yang dimasukkan, akan muncul di *dashboard* Kaprodi terkait. Kaprodi bisa menyetujui atau tidak meyetujui sekaligus memberi catatan yang dibutuhkan. Kaprodi juga dimungkinkan untuk langsung mengubah usulan judul penelitian tersebut di aplikasi.

Tanggapan Kaprodi baik setuju, tidak setuju, mengubah usulan judul penelitian, maupun memberi catatan atas usulan judul tersebut akan masuk kembali ke dosen/peneliti untuk diberi tanggapan lebih lanjut sesuai arahan.

Flowchart proses pengajuan usulan judul penelitian diperlihatkan pada gambar 3.

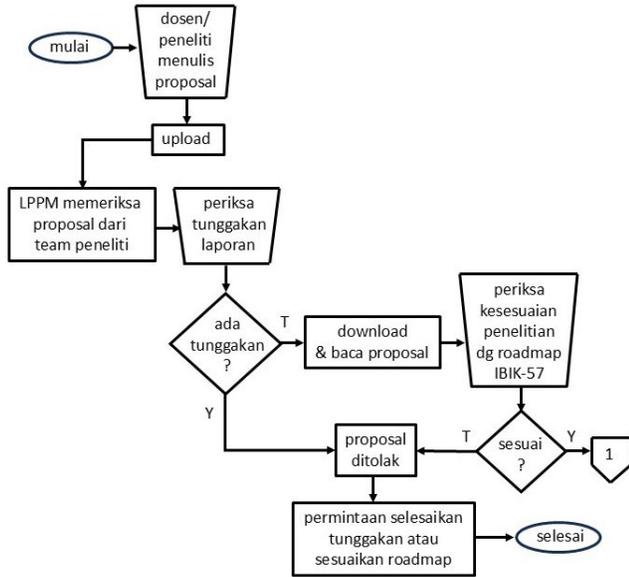


Gambar 3 *Flowchart* pengajuan judul penelitian

1.3 Persetujuan proposal penelitian

Setelah usulan judul disetujui, tahap selanjutnya adalah penyusunan dan persetujuan proposal penelitian. Proposal disusun oleh team peneliti dan berisi rincian rencana bagaimana penelitian akan dilaksanakan, termasuk rencana penggunaan anggaran.

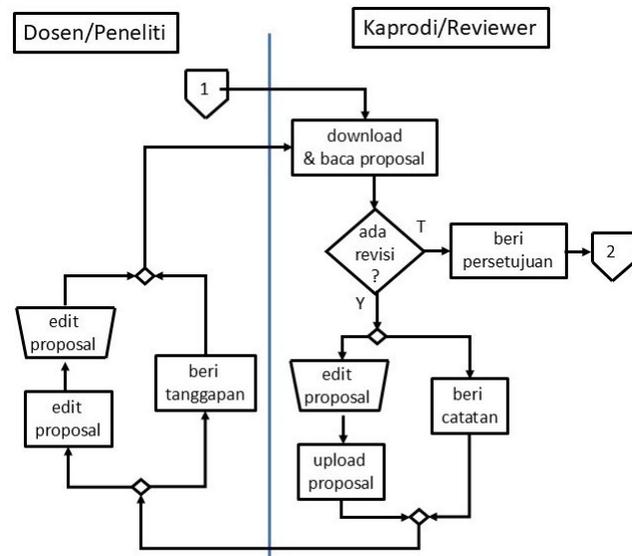
Proposal penelitian yang sudah dibuat, membutuhkan dua tahap persetujuan. Tahap pertama dari LPPM yang memeriksa dua aspek yaitu 1) apakah peneliti yang bersangkutan mempunyai tunggakan penelitian yang belum selesai dari program hibah periode sebelumnya, 2) apakah program penelitian ini sudah sesuai dengan roadmap penelitian yang sudah ditentukan oleh IBIK-1957. Proses review tahap 1 diperlihatkan pada gambar 4.



Gambar 4 Flowchart review proposal penelitian 1

Review tahap kedua dilakukan oleh Kaprodi terkait dengan aspek teknis dan akademis dari proposal tersebut, seperti metodologi, kontribusi dan lain-lain. Dalam melakukan tugasnya Kaprodi bisa minta bantuan salah seorang dosen untuk melakukan review. Proses review oleh Ketua Program Studi (Kaprodi) dan reviewer bisa dilakukan paralel atau serial. Intinya Kaprodi/reviewer bisa mengedit langsung dokumen atau memberi catatan, atau melakukan keduanya. Dokumen yang sudah diperiksa oleh Kaprodi/reviewer akan kembali ke dosen/peneliti untuk dilakukan perbaikan sesuai catatan, atau sebagai notifikasi adanya perubahan.

Proses review tahap 2 diperlihatkan pada gambar 5.



Gambar 5 Flowchart review proposal penelitian 2

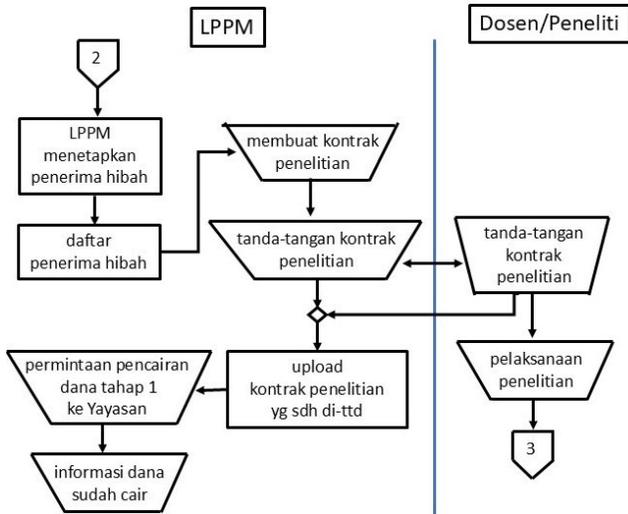
1.4 Penetapan penelitian dan kontrak

Setelah proposal disetujui, pada prinsipnya penelitian tersebut akan disetujui juga untuk mendapatkan dana hibah, kecuali misalnya jumlah usulan penelitian lebih banyak dari dana yang tersedia, maka harus dilakukan pembatasan.

Penetapan judul penelitian yang mendapat dana hibah ditentukan oleh Kaprodi bersama dengan LPPM. Bila dana tersedia cukup maka seluruh penelitian yang diusulkan otomatis akan ditetapkan sebagai penerima hibah, namun bila dana tidak cukup dibutuhkan seleksi lebih lanjut oleh Kaprodi dan LPPM.

Berikutnya LPPM akan menerbitkan daftar penelitian yang mendapat dana hibah. Dari daftar ini kemudian dibuat kontrak penelitian yang ditandatangani oleh dua pihak yaitu dosen/peneliti dan LPPM. Kontrak yang sudah ditandatangani akan diupload ke aplikasi. Kontrak ini sekaligus menjadi dasar untuk pengajuan dana hibah ke Yayasan. Proses pengajuan dana hibah masih dilakukan secara manual tanpa aplikasi.

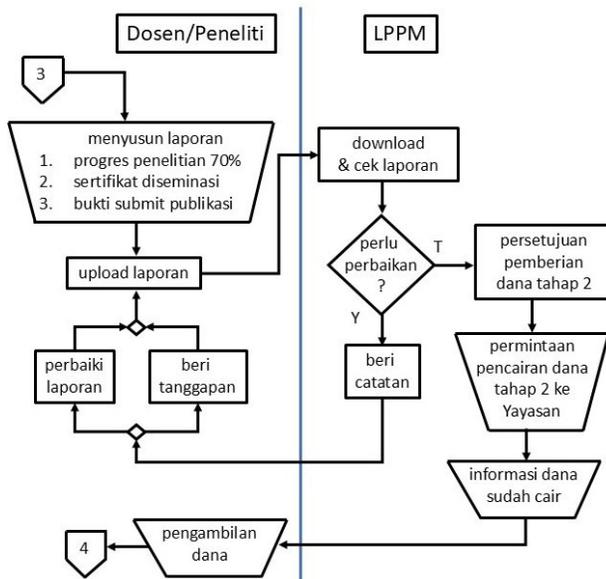
Flowchart proses penetapan penelitian dan pembuatan kontrak diperlihatkan pada gambar 6.



Gambar 6 Flowchart penetapan penerima hibah penelitian

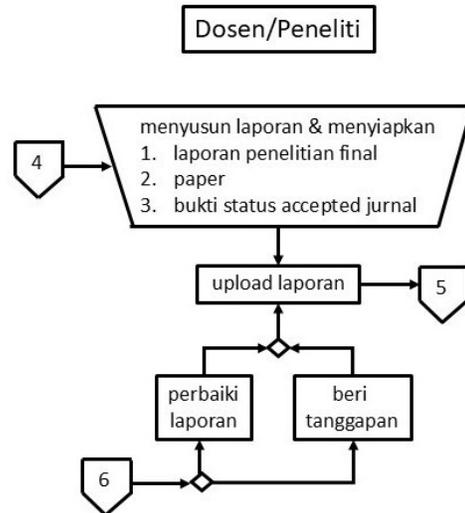
1.5 Laporan penelitian

Laporan penelitian adalah bagian terakhir dari keseluruhan kegiatan penelitian, dan terbagi atas dua tahap laporan yaitu laporan 1 dan laporan 2. Laporan 1 berisi laporan pelaksanaan penelitian 70% & diseminasi penelitian. Laporan disusun oleh team peneliti dan diupload ke aplikasi. Laporan akan direview oleh LPPM, jika disetujui, maka laporan ini akan menjadi dasar pencairan dana hibah tahap kedua. Flowchart laporan penelitian tahap 1 diperlihatkan pada gambar 7.

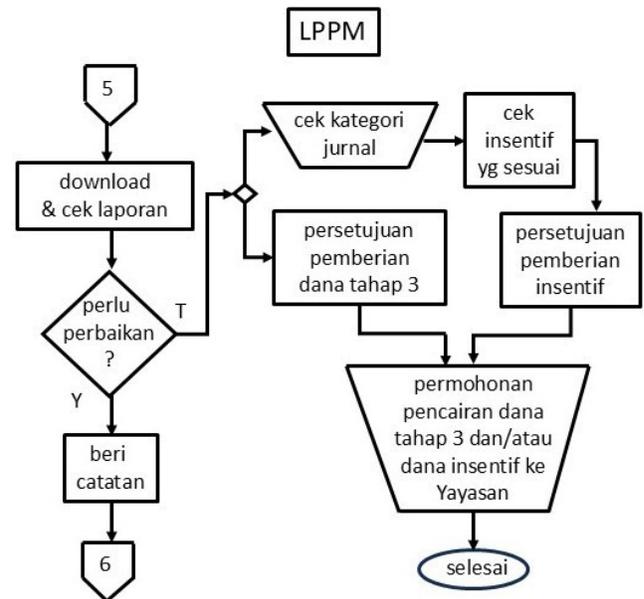


Gambar 7 Flowchart laporan penelitian tahap 1

Laporan tahap 2 berisi laporan penelitian final, paper hasil penelitian dan bukti *submitted* atau *accepted* paper di jurnal. Laporan disusun oleh team peneliti dan diupload ke aplikasi.



Gambar 8 Flowchart laporan penelitian tahap 2 bagian 1



Gambar 9 Flowchart laporan penelitian tahap 2 bagian 2

Laporan akan direview oleh LPPM, jika disetujui, maka laporan ini akan menjadi dasar pencairan dana hibah tahap ketiga (terakhir). Jika paper dikirim ke jurnal internasional bereputasi dan terindeks Scopus, akan ada insentif penelitian tambahan yang besarnya bergantung pada kategori jurnal tersebut. Oleh sebab

itu pada tahap ini LPPM melakukan pemeriksaan kategori jurnal yang memuat paper tersebut. *Flowchart* laporan tahap kedua diperlihatkan pada gambar 8 dan 9.

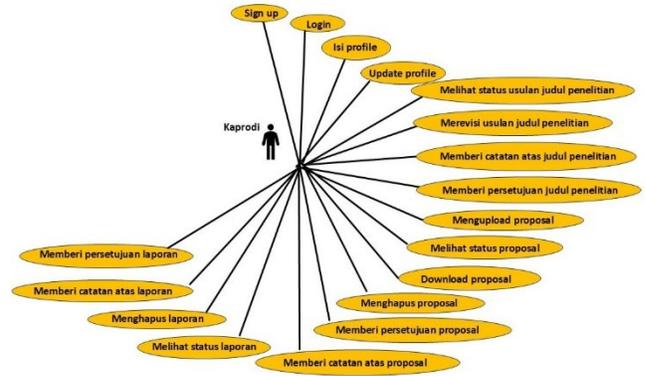
2. Usecase Diagram

Usecase diagram adalah salah satu diagram dari standar UML (*Unified Modelling Language*) yang memperlihatkan hubungan antara aktor atau pengguna aplikasi dengan aplikasi yang dibangun. Pada usecase diagram akan terlihat fungsi apa saja yang dapat dilakukan untuk setiap kategori pengguna.

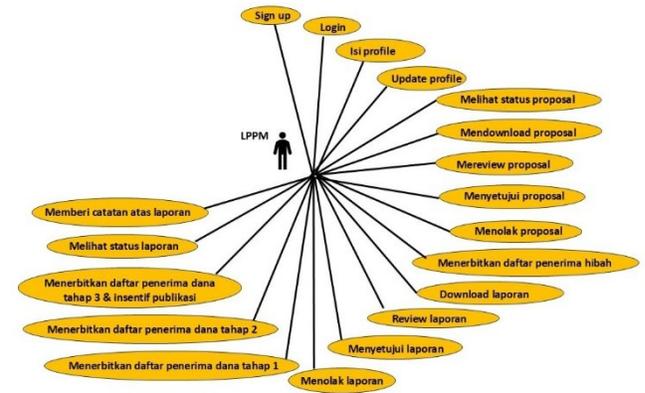
Pada aplikasi ini ada lima kategori pengguna yaitu

- 1) Admin bertugas mengelola aplikasi, memberi persetujuan registrasi pengguna, melakukan setting waktu jadwal pelaksanaan penelitian.
- 2) Dosen/mahasiswa sebagai peneliti
- 3) LPPM sebagai pihak yang mengelola penelitian
- 4) Kaprodi sebagai pihak yang memberi persetujuan judul penelitian dan review atas proposal penelitian.
- 5) *Reviewer* sebagai pihak yang membantu Kaprodi dalam melakukan *review* proposal.

Pada paper ini akan ditampilkan tiga *usecase diagram*, yaitu yang dipandang paling penting peranannya dalam proses penelitian, yaitu untuk peran dosen/peneliti, Kaprodi dan LPPM, masing-masing pada gambar 10, 11 dan 12.



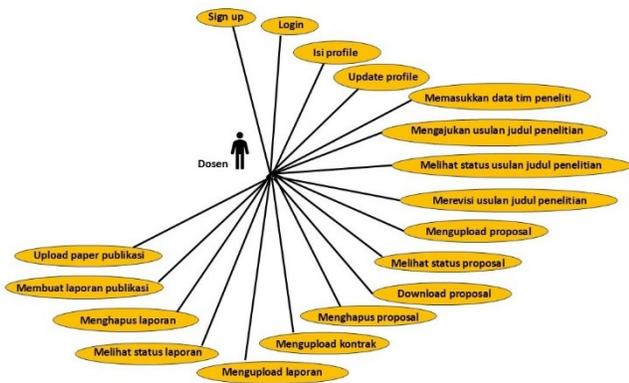
Gambar 11. *Usecase diagram* Kaprodi



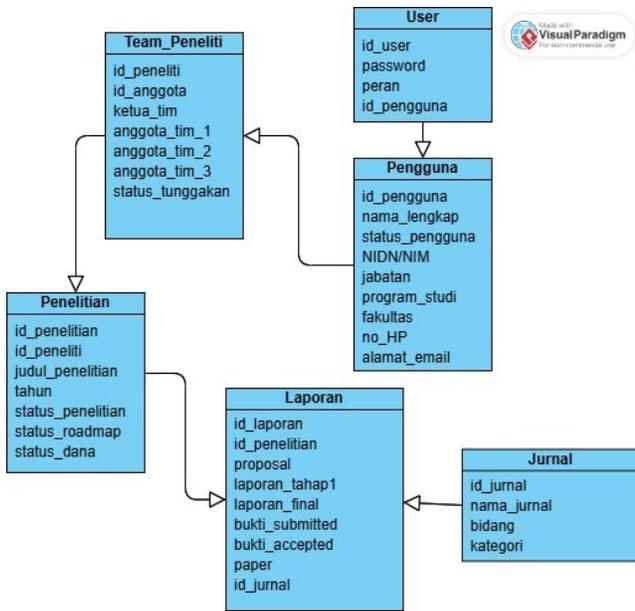
Gambar 12 *Usecase diagram* LPPM

3. Class Diagram

Class diagram adalah gambar yang memperlihatkan struktur database, seperti apa tabel-tabel di dalamnya dan bagaimana relasi antara tabel-tabel tersebut. *Class diagram* diperlihatkan pada gambar 13.



Gambar 10 *Usecase diagram* dosen



Gambar 13 Class diagram

4. Rancangan Website

Rancangan website adalah ilustrasi tampilan website dengan menu-menu yang dibutuhkan. Sebagian rancangan website diperlihatkan pada gambar 14, 15 dan 16.



Gambar 14 Rancangan website – membentuk team peneliti



Gambar 15 Rancangan website – pengajuan judul penelitian



Gambar 16 Rancangan website - dashboard

V. SIMPULAN

Rancangan aplikasi yang telah diuraikan di atas bisa dituangkan dalam *programming* untuk menjadi aplikasi. Sesuai dengan prinsip disain *prototyping* maka aplikasi tidak harus selesai seketika tapi dimungkinkan untuk dilakukan penyempurnaan sesuai dengan berjalannya waktu. Perbaikan dilakukan setelah ada evaluasi oleh pengguna dengan catatan-catatan perbaikan.

Untuk memudahkan prosesnya, pembangunan aplikasi bisa dilakukan secara bertahap, dengan tahap awal fokus pada fungsi-fungsi utama dan tahap berikutnya menambahkan fitur-fitur pendukung.

Fungsi utama aplikasi sudah diuraikan di atas, sedangkan beberapa aspek pendukung yang bisa ditambahkan kemudian adalah:

- 1) Pemeriksaan tunggakan penelitian dari hibah periode sebelumnya, hal ini bisa dilakukan jika *history* data penelitian sudah diperoleh.
- 2) Aplikasi juga bisa digunakan untuk memonitor penelitian yang dilakukan secara

mandiri (tidak mendapat dana hibah). Aplikasi digunakan sebagai media pelaporan untuk penelitian mandiri, jika makalah hasil penelitian dikirim ke jurnal internasional/bereputasi, maka peneliti juga berhak atas dana insentif penelitian, di mana proses alokasinya bisa dimonitor juga dengan aplikasi ini.

- 3) Fitur pendukung untuk memudahkan pengguna dalam memonitor progres kegiatan, misalnya notifikasi email atau pesan WA untuk setiap kegiatan.
- 4) Laporan statistik penelitian dari mana bisa diketahui data penelitian apa saja yang sudah dilakukan, kategori jurnal apa saja yang memuat hasil penelitian, dan lain-lain.

[10] Institut Bisnis dan Informatika Kosgoro 1957, "Pedoman Pelaksanaan Penelitian 2025," 2025.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Kementerian Ristek Dikti, "Panduan Pengusulan Penelitian," 2019. [Online]. Available: <http://simlitabmas.ristekdikti.go.id>
- [2] T. Handayani, Y. Rochwulaningsih, and S. T. Sulistiyono, "Pengembangan Sistem Informasi Penelitian menuju World Class University: Kasus di Universitas Diponegoro Tahun 2015-2024," *Lentera Pustaka: Jurnal Kajian Ilmu Perpustakaan, Informasi dan Kearsipan*, vol. 10, no. 2, pp. 198–212, Dec. 2024, doi: 10.14710/lenpust.v10i2.68452.
- [3] E. Winarsih *et al.*, "Sistem Informasi Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) Dosen Berbasis Web (Studi Kasus: LPPM Universitas Islam Kuantan Singingi)," 2022.
- [4] M. Nawawi and H. Rubedo, "Sistem Informasi Pengelolaan Data Aktivitas Penelitian dan PKM Dosen International Women University," 2021, doi: 10.34010/jamika.v11i1.
- [5] G. A. Manu and E. Tantrisna, "Perancangan Aplikasi Monitoring Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Internal Perguruan Tinggi," 2020. [Online]. Available: <https://phpmaker.dev/download.php>
- [6] Fathahillah and A. M. Mappalotteng, "Pengembangan Aplikasi Sistem Pengelolaan Data Penelitian di Lembaga Penelitian Universitas Negeri Makassar," 2017.
- [7] R. Rachmasarie, S. A. Putra, and A. Kurniawati, "Pengembangan Aplikasi E-University: Aplikasi E-Research Management untuk Mendukung Pengelolaan Kegiatan Penelitian di Perguruan Tinggi," *Institut Teknologi Telkom*, 2014.
- [8] R. S. Pressman and B. R. Maxim, "Software Engineering A Practitioner's Approach 8th Edition," 2015.
- [9] M. Fowler, *UML Distilled, a Brief Guide to the Standard Object Modelling Language, 3rd Edition*. Pearson Education, Inc., 2004.