

IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN LABORATORIUM UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI KINERJA UPTD LABORATORIUM LINGKUNGAN

Isna Wardiah¹, Reza Fauzan², Fuad Sholihin³

^{1,2,3} Politeknik Negeri Banjarmasin, Banjarmasin, Indonesia

[email \(isnawardiah@poliban.ac.id¹](mailto:isnawardiah@poliban.ac.id), [reza.fauzan@poliban.ac.id²](mailto:reza.fauzan@poliban.ac.id), [fuadsholihin@poliban.ac.id³\)](mailto:fuadsholihin@poliban.ac.id)

Abstrak: Mitra pada kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah UPTD Laboratorium Lingkungan, Dinas Perumahan Rakyat Kawasan Pemukiman Lingkungan Hidup (DPRKPLH) kabupaten Banjar. Untuk menjalankan fungsinya sebagai laboratorium lingkungan, pihak mitra memberikan layanan pengujian parameter kualitas lingkungan berupa fisika air, kimia air, dan udara baik untuk keperluan internal pemerintah, maupun untuk *stakeholders* yang membutuhkan. Secara umum ada 3 aspek permasalahan yang dihadapi mitra yakni: Aspek Manajemen Pengujian, Aspek Manajemen Pengelolaan alat dan bahan serta Aspek Lingkungan. Tujuan dari pengabdian ini adalah memberikan solusi bagi permasalahan mitra melalui kegiatan: 1) membuat Sistem Informasi Pengelolaan Laboratorium dan 2) Memberikan penyuluhan berupa tutorial dan pendampingan kepada mitra untuk menggunakan sistem informasinya. Sistem Informasi yang dibuat diharapkan bermanfaat untuk: 1) mempercepat dan mengefisienkan proses administrasi pengujian karena bisa dilaksanakan secara online dan terintegrasi; 2) membantu pengelolaan alat dan bahan yang dimiliki mitra dengan data kode alat/bahan, ruang penyimpanannya dan data ketesediaannya; 3) membantu menghemat penggunaan kertas. Metode pelaksanaan secara umum dikategorikan dalam tiga tahapan, yakni Perencanaan, Persiapan bahan, serta Pelaksanaan kegiatan. Hasil dari kegiatan pengabdian ini adalah: sebuah sistem informasi pengelolaan laboratorium lingkungan yang telah selesai dibuat, *dihosting* dan melalui *usability testing* dengan skor 81,25% yakni kriteria sangat bagus. Sistem informasi ini juga telah disosialisasikan kepada seluruh staf UPTD Laboratorium Lingkungan (DPRKPLH) kabupaten Banjar selaku mitra yang akan menggunakan sistem

Kata Kunci: Sistem Informasi, Laboratorium Lingkungan, Efisiensi Kinerja

Abstract: *In this community service initiative, partners include UPTD Laboratorium Lingkungan and Dinas Perumahan Rakyat Kawasan Pemukiman Lingkungan Hidup (DPRKPLH) in Banjar district, South Kalimantan. They collaborate to offer essential environmental testing services, encompassing water physics, water chemistry, and air quality assessments. These services cater to both government agencies and external stakeholders. Partners grapple with three primary challenges: Test Management, Tool and Material Management, and Environmental concerns. The initiative's primary goals are to tackle these issues by 1) creating a Laboratory Management Information System and 2) providing guidance, tutorials, and support to partners in adopting this system. The information system serves several critical functions: enhancing the efficiency of test administration through online and integrated processes, facilitating tools and materials management with detailed data on codes, storage, and availability, and contributing to paper conservation. The implementation follows a structured three-stage process, encompassing planning, preparation of materials, and implementation of activities. The service's outcome is the successful creation of an environmental laboratory management information system, fully hosted and tested for usability, achieving an excellent rating of 81.25%. This system has been introduced to all UPTD Laboratorium Lingkungan DPRKPLH staff in Banjar district, who are the system's intended users.*

Keywords: *Information Systems, Environmental Laboratory, Performance Efficiency*

1. Pendahuluan

Mitra pada kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Laboratorium Lingkungan (Labling), Dinas Perumahan Rakyat Kawasan Pemukiman Lingkungan Hidup (DPRKPLH) kabupaten Banjar. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia nomor P.23/Menlhk/Sekjen/Kum.1/10/2020 tentang Laboratorium Lingkungan disebutkan bahwa tugas dari laboratorium lingkungan adalah melakukan pengujian parameter kualitas lingkungan (Kementerian LHK, 2020). UPTD Labling resmi dibentuk pada tahun 2022 melalui Peraturan Bupati nomor 74 tahun 2022 (Pemkab Banjar, 2022). Sebenarnya laboratorium ini sendiri telah lama berdiri dibawah Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kab Banjar, namun statusnya saat itu belum merupakan UPTD. DPRKPLH sendiri merupakan penggabungan antara Dinas Perumahan Rakyat dan DLH.

Selanjutnya untuk menjalankan tugas dan fungsinya sebagai laboratorium lingkungan, pihak mitra melakukan pengujian parameter kualitas lingkungan berupa fisika air, kimia air, dan udara. Beberapa parameter fisika yang digunakan untuk menentukan kualitas air meliputi suhu, kekeruhan, warna, daya hantar listik (DHL), jumlah zat padat terlarut (TDS), rasa, dan bau (Rosarina & Kusuma Laksanawati, 2018). Parameter fisika yang diukur mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum (Anggreni & Suyatna, 2014). Penurunan kualitas air dapat diindikasikan dengan adanya peningkatan kadar parameter fisika terukur (Anggreni & Suyatna, 2014). Sedangkan parameter kimia adalah derajat keasaman (PH Air), Karbondioksida bebas (CO_2), Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Total Organic Meter (TOM), Kesadahan, Alkalinitas, Fosfat, Amoniak, serta Nitrat dan Nitrit (Sylvia et al., 2022). Adapun Kualitas udara pada umumnya dinilai dari konsentrasi parameter pencemaran udara yang terukur lebih tinggi atau lebih rendah dari nilai Baku Mutu Udara Ambien Nasional yaitu pada pengukuran CO , NO_2 , SO_2 , O_3 DAN PM_{10} (Kurniawan, 2017). Sebelum menyandang status UPTD, pihak mitra hanya melakukan pengujian untuk kebutuhan internal Dinas Lingkungan Hidup dalam rangka pemantauan kualitas lingkungan, namun semenjak resmi menjadi UPTD, maka mitra juga menyediakan layanan pengujian untuk umum, dalam artian pihak perusahaan atau masyarakat umum yang ingin melakukan pengujian dapat mengajukan pada UPTD Labling.

Pengelolaan administrasi di UPTD Labling secara umum masih dilakukan secara manual. Untuk pegelolaan alat dan bahan, pencatatan persediaannya masih dilakukan secara manual di lembar kartu kendali, demikian juga dengan administrasi pengujiannya dimana masih menggunakan lembar fisik form pengajuan. Alur proses pengujian serta formulir kartu kendali stok bahan kimia dapat dilihat pada gambar 1-3.

Melihat alur diatas, karena melibatkan banyak pihak, maka jika menggunakan lembar fisik berupa form pengajuan dan form disposisi, akan sangat lambat hasilnya, selain itu jika ada salah satu pihak yang tidak berada di kantor, misalnya sedang mengikuti pelatihan diluar kantor, maka alur kerjanya akan terganggu dan memperlambat proses keluarnya hasil pengujian. Selain itu, lembar form pengajuan dan kartu kendali bahan yang bersifat fisik sangat rawan hilang atau rusak. Secara rinci permasalahan mitra dapat dirincikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rincian Permasalahan Mitra

Aspek Permasalahan yang ditangani	Rincian Permasalahan
Aspek Manajemen Pengujian	Alur administrasi pengujian, mulai dari pengajuan oleh pelanggan, keputusan menerima/menolak permohonan uji, disposisi manajer kepada analis, sampai pada keluarnya hasil uji, dilakukan secara manual menggunakan lembar fisik form pengajuan, form disposisi dan surat laporan hasil uji. Karena secara prosedural memang harus melibatkan banyak pihak (aturan standarnya) maka prosesnya memakan waktu cukup lama, apalagi jika ada salah satu personil yang tidak berada di kantor karena dinas luar, maka akan semakin memperlambat proses sampai keluarnya hasil uji. Padahal kecepatan layanan pengujian merupakan salah satu hal yang diinginkan masyarakat/pelanggan
Aspek Manajemen Pengelolaan alat dan bahan	Alat dan bahan uji yang berada di UPTD Labling selama ini tidak terdata dan terorganisir dengan baik. Alat dan bahan yang dimiliki lab hanya dituliskan di kertas lembar kendali tanpa ada rincian jumlah, kode, maupun keterangan dimana tempat/ruang penyimpanannya. Hal ini sangat riskan mengingat kertas lembar kendali mudah hilang atau rusak
Aspek Lingkungan	Mitra UPTD Labling berada dibawah DPRKPLH dan kementerian lingkungan hidup. Komitmen dari lingkungan hidup tentu adalah pada pelestarian lingkungan dan pengurangan sampah. Pengelolaan labling yang masih menggunakan banyak kertas seperti form pengajuan, disposisi, laporan hasil uji, lembar kendali dan lain-lain, tentu tidak sesuai dengan komitmen mengurangi penggunaan kertas (<i>paperless</i>) bagi kelestarian alam. Konsep Paperless sendiri adalah mengurangi pemakaian kertas bukan meniadakan pemakaian kertas sama sekali. Karena idealnya hampir tidak mungkin untuk kantor tidak memakai kertas. Konsep <i>Paperless</i> ini dapat dilakukan dengan mengubah dokumen atau penggunaan kertas lainnya kebentuk digital (Dewi et al., 2015)

Sumber: data Primer

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, diketahui bahwa penggunaan sistem informasi dapat membantu efisiensi dalam manajemen laboratorium, seperti penelitian dari Minwoo Park dkk, bahwa sistem informasi laboratorium mampu meningkatkan kualitas dan efisiensi laboratorium (Park et al., 2023). Dalam Fakhriyah dkk (2021), dikatakan bahwa sistem informasi online pengujian sampel limbah membantu efisiensi waktu. Sistem manajemen informasi laboratorium (LIMS) sendiri adalah sistem komputerisasi yang mengumpulkan, memproses, dan menyimpan informasi yang dihasilkan laboratorium.

Pada awalnya, LIMS diciptakan untuk otomatisasi data eksperimen, kini LIMS mempunyai potensi untuk berkembang menjadi pusat digital dari banyak aktivitas laboratorium (Sun et al., 2021).

Berdasarkan uraian diatas, maka tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah memberikan solusi bagi permasalahan mitra melalui kegiatan: 1) Menghasilkan teknologi tepat guna untuk mengatasi permasalahan mitra berupa Sistem Informasi Pengelolaan Laboratorium; 2) Memberikan penyuluhan berupa tutorial dan pendampingan kepada mitra untuk menggunakan sistem informasinya.

Kegiatan ini diharapkan bermanfaat untuk: 1) meningkatkan efisiensi kinerja mitra dalam proses pengujian, mulai dari pengajuan sampai keluarnya laporan hasil uji; 2) meningkatkan efektivitas pengelolaan alat dan bahan; 3) mengurangi penggunaan kertas (*paperless*) dalam kinerja mitra.

2. Metode

Kegiatan yang dilaksanakan dalam pengabdian ini beserta target luarannya, disarikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Rincian kegiatan, Target luaran, dan Kriteria ketercapaian target

No	Kegiatan	Target Luaran	Kriteria ketercapaian
1	Membuatkan Sistem Informasi Pengelolaan Laboratorium yang dapat: <ol style="list-style-type: none"> membantu proses pengajuan, proses diterima/ditolak oleh manajer, disposisi penugasan analis oleh manajer, sampai pada pembuatan dan pencetakan laporan hasil uji, secara online dan terintegrasi. Keseluruhan proses bisa menjadi lebih cepat karena bisa dilakukan dimana saja (<i>online</i>). membantu pengelolaan alat dan bahan yang dimiliki mitra dengan data kode alat/bahan, ruang penyimpanannya dan data ketesediaannya Membantu mengefisienkan kerja dengan seminimal mungkin menggunakan kertas, sehingga tercapai komitmen mengurangi penggunaan kertas (<i>paperless</i>) bagi kelestarian alam 	Sistem Informasi Pengelolaan Laboratorium yang membantu kinerja mitra	Sistem Informasi Laboratorium yang selesai, teruji dengan blackbox testing, dan telah dihosting agar siap pakai
2	Memberikan tutorial dan pendampingan terhadap mitra dalam mengoperasikan sistem informasi yang telah dibuat	Kemampuan mitra dalam mengoperasikan sistem informasi	Mitra mampu menggunakan sistem, dibuktikan dengan Uji Usability dari mitra

Sumber: Data Primer

Untuk menerapkan kegiatan pengabdian masyarakat ini, metode yang digunakan secara garis besar terdiri atas kegiatan: Perencanaan, Persiapan Bahan, dan Pelaksanaan Kegiatan. Secara rinci dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Metode/Tahapan pelaksanaan kegiatan

Tahapan	Kegiatan 1: Pembuatan SI Pengelolaan Laboratorium	Kegiatan 2: Sosialisasi dan Pendampingan penggunaan sistem
Perencanaan	Audiensi dengan mitra tentang permasalahan yang dihadapi dan untuk mengetahui sistem yang sudah berjalan	Berkordinasi dengan mitra untuk merencanakan jadwal
Mempersiapkan Bahan	Mempersiapkan bahan dalam pembuatan sistem informasi	Mempersiapkan data yang dibutuhkan untuk kegiatan tutorial dan pendampingan penggunaan sistem
Pelaksanaan Kegiatan	Pembuatan sistem informasi	Memberikan tutorial dan pendampingan kepada mitra

Sumber: Data Primer

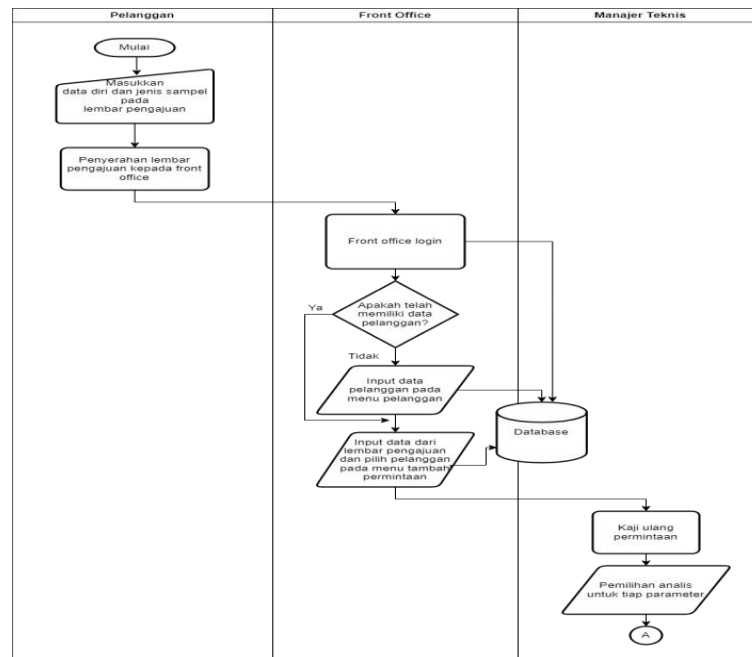
Metode Pengembangan Sistem Informasi

Pengembangan dilakukan menggunakan metode waterfall, dimulai dari analisa kebutuhan, desain, implemtasi, pengujian, dan perawatan. Pengujian sistem dilakukan menggunakan teknik *blackbox testing* untuk memastikan sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi dan pengujian *usability* untuk mengevaluasi kemudahan penggunaan sistem oleh pengguna.

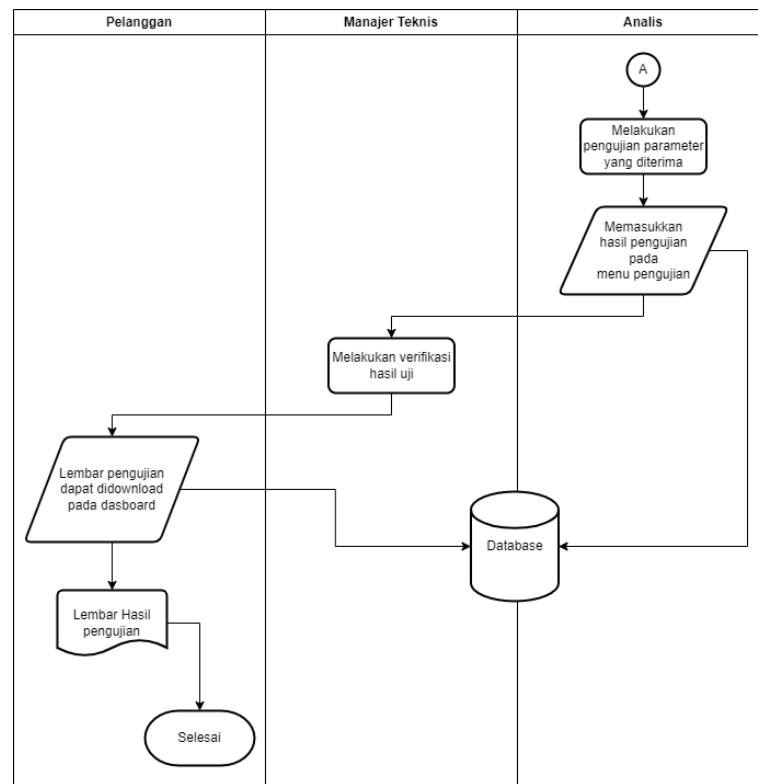
3. Hasil dan Pembahasan

- a. Hasil Pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan Lab

Alur dari sistem informasi laboratorium yang dibuat, dapat dilihat pada gambar 4 dan 5.

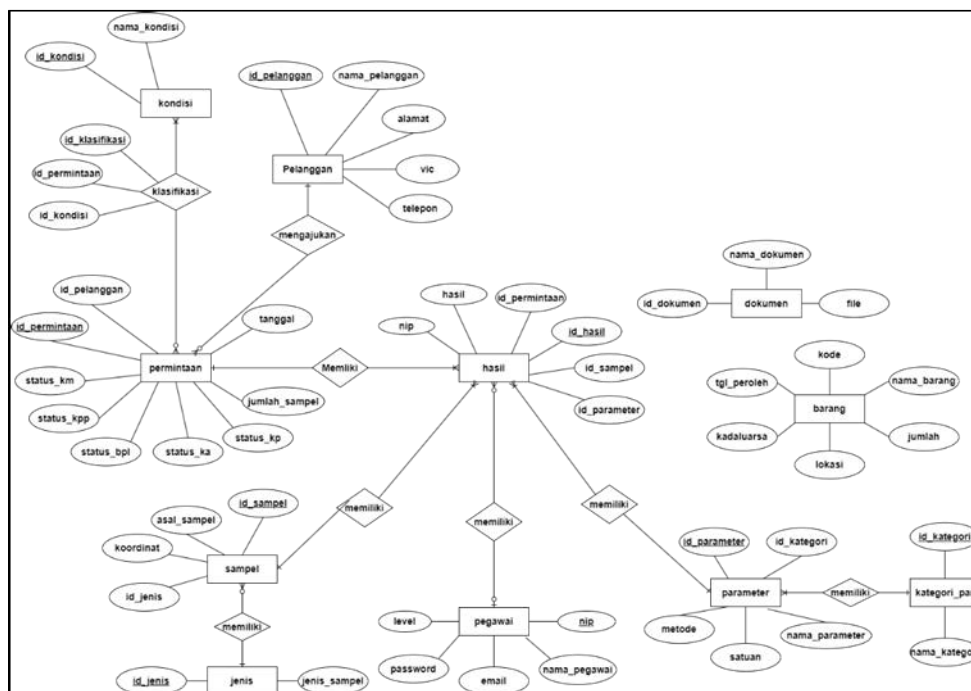


Gambar 4. Alur Permohonan Setelah Adanya Sistem Bagian 1

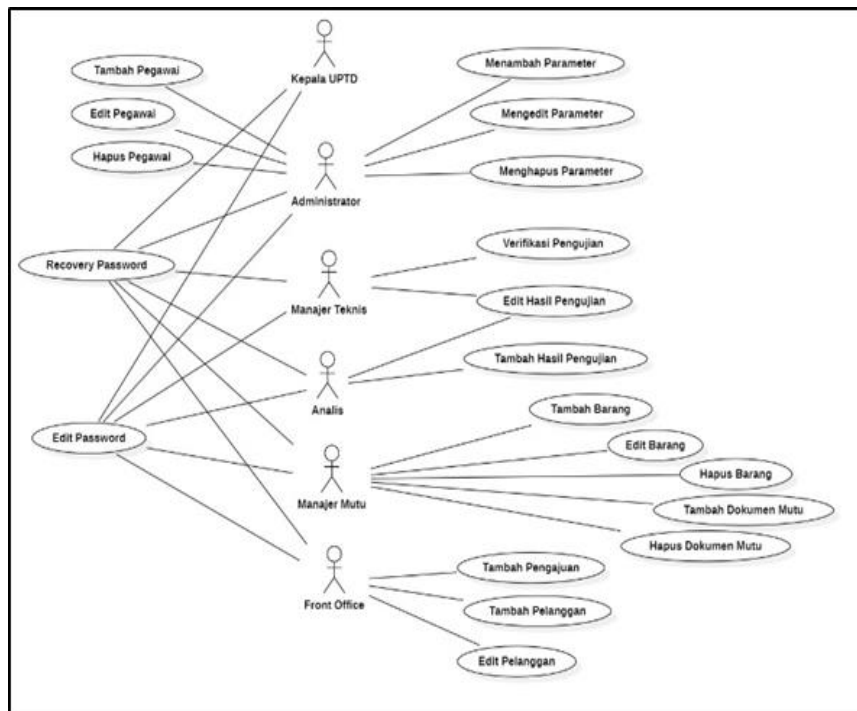


Gambar 5. Alur Permohonan Setelah Adanya Sistem Bagian 2

Entity Relationship Diagram (ERD) dan Usecase dari sistem dapat dilihat pada gambar 6 dan 7



Gambar 6. ERD dari sistem informasi Laboratorium



Gambar 7. Usecase dari sistem yang dibuat



Gambar 8. Halaman Utama Aplikasi

Sistem yang dibuat telah melalui uji Blackbox untuk menguji kehandalan fitur-fiturnya, dan hasilnya, semua fitur memiliki status Berhasil.

- b. Hasil Kegiatan Penyuluhan Penggunaan Sistem
Tim memberikan sosialisasi dan tutorial penggunaan sistem kepada pihak mitra agar mitra dapat mengoperasikan sistem informasi yang telah dibuatkan dan mengaplikasikannya dalam pekerjaan sehari-hari



Gambar 9. Tutorial dan Simulasi Penggunaan Sistem Oleh Pihak Mitra

Setelah diberikan pelatihan dan mencoba mensimulasikan penggunaan sistem, mitra diberikan kuesioner untuk mengetahui *usability* dari sistem yang telah dibuat. Berikut adalah hasil dari pengujian dari *usability* yang telah dilakukan oleh *end-user* sebagai respondennya yang disajikan pada tabel 4

Tabel 4 Hasil Pengujian Usability

Responden	Pertanyaan										SUS Skor Awal	SUS Skor Akhir	Nilai
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10			
Responden 1	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	38	95	A
Responden 2	4	4	4	2	4	3	4	3	3	1	32	80	B
Responden 3	4	4	4	2	4	3	4	3	3	1	32	80	B
Responden 4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	0	31	77,5	B
Responden 5	4	3	3	3	4	3	4	4	3	0	31	77,5	B
Responden 6	4	3	3	3	4	3	4	4	3	0	31	77,5	B
	Rata-rata										32,5	81,25%	A

Hasil pengujian *usability* pada sistem yang dibangun yang dilaksanakan dengan melibatkan 6 orang responden berakhir dengan nilai akhirnya 81,25%. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun memiliki *usability* yang sangat bagus dengan nilai persentase 81,25% sehingga memenuhi standar *usability* sebuah aplikasi.

4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat telah tuntas dilaksanakan dan mencapai semua tujuan yang dicanangkan, yakni:

- a. Telah selesai membangun Sistem informasi Laboratorium yang mampu menjawab permasalahan mitra dalam aspek manajemen pengujian, manajemen pengelolaan alat dan bahan, serta membantu mengefisienkan kinerja dan meminimalkan penggunaan kertas. Sistem informasi yang dibuat telah lolos uji blackbox testing dimana semua fiturnya berfungsi dan telah dihosting agar dapat digunakan oleh mitra secara *online*.
- b. Telah memberikan pendampingan kepada mitra berupa pemberian tutorial penggunaan sistem, agar mitra mampu mengoperasikan sistem informasi tersebut. Hasil uji *usability* yang diberikan kepada mitra mendapatkan skor 81,25 dengan kriteria A.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Politeknik Negeri Banjarmasin yang melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) yang telah memberikan pendanaan terhadap kegiatan ini melalui hibah Program Pemberdayaan Masyarakat. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada mitra Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Laboratorium Lingkungan (Labling), Dinas Perumahan Rakyat Kawasan Pemukiman Lingkungan Hidup (DPRKPLH) kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan, atas kerjasamanya dalam kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- Anggreni, M. P., & Suyatna, I. N. (2014). Tanggung Jawab Produsen Air Minum Isi Ulang yang Terbukti Tidak Memenuhi Persyaratan Permenkes Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010. *Kertha Semaya*, 2, 1–13.
<https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1334641>
- Dewi, K. E., Atin, S., & Widiarti, U. D. (2015). Kajian Dokumentasi Surat Menuju Arah Paperless Unikom. *Majalah Ilmiah Unikom*, 12(1), 61–68.
<https://ojs.unikom.ac.id/index.php/jurnal-unikom/article/view/36>
- Fatkhayah, E., Kusumaningsih, R. Y. R., & Ariyana, R. Y. (2021). Bimbingan Teknis Sistem Informasi Pengujian Sampel Balai Laboratorium Lingkungan DLHK DIY. *Jurnal Dharma Bhakti*, 4(October 2021), 186–193.
- Kementerian LHK. (2020). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.23/Menlhk/Setjen/Kum.1/10/2020 tentang Laboratorium Lingkungan.
- Kurniawan, A. (2017). Pengukuran Parameter Kualitas Udara. *Teknosains*, 7, 1–13.
<https://doi.org/10.22146/teknosains.34658>
- Park, M., Kim, Y., Jung, D., Kim, Y., Kim, H., Lee, Y., & Young, I. (2023). Quality improvement of outpatient clinical chemistry tests through a novel middleware-laboratory information system solution. *Clinical Biochemistry*, 113(July 2022), 21–28.
<https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2022.12.017>
- Pemkab Banjar. (2022). Peraturan Bupati Banjar No. 74 Tahun 2022 tentang Pembentukan, Kedudukan, Susunan Organisasi, Tata Kerja, dan Uraian Tugas Unit Pelaksana Teknis Daerah pada Perangkat Daerah (No. 74 Tahun 2022).
- Rosarina, D., & Kusuma Laksanawati, E. (2018). Studi Kualitas Air Sungai Cisadane Kota Tangerang Ditinjau dari Parameter Fisika. *Jurnal Redoks*, 3, 38–43.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31851/redoks.v3i2.2392>
- Sun, D., Wu, L., & Fan, G. (2021). Laboratory information management system for biosafety laboratory: Safety and efficiency. *Journal of Biosafety and Biosecurity*, 3(1), 28–34. <https://doi.org/10.1016/j.jobb.2021.03.001>
- Sylvia, D., Linggarweni, B. I., Nurhajawarsi, Lestari, M. F., Corsita, L., Dwityaningsih, R., Sholehah, H., Juwairiah, Halijah, & Herniwanti. (2022). *Kimia Lingkungan* (A. Ruhardi (ed.); 1st ed.). Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.