



JURNAL TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN PENGELOLAAN LABORATORIUM



Published by
UNIVERSITAS ANDALAS

OPTIMALISASI LAYANAN PRAKTIKUM DI LABORATORIUM TEKNIK Pengerjaan LOGAM DENGAN Pemanfaatan TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI

Hendri Sulisty^{1*)}, Mutaufiq², Cahyo Puji Asmoro³, Ricky Cahyasari Putra⁴

¹Universitas Pendidikan Indonesia, Jalan Dr. Setiabudhi, Bandung 40514

*) Email: hendri_sulisty@upi.edu

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan layanan di laboratorium dengan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk semua praktikum yang memerlukan alat menggunakan layanan peminjaman dan pengembalian alat pada perangkat lunak. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan melakukan penelitian percobaan dan menyebarkan kuesioner kepada mahasiswa, teknisi dan pranata laboratorium pendidikan (PLP) dari penggunaan alat yang dikembangkan. Optimalisasi layanan laboratorium diawali dengan pemanfaatan TIK dengan penggunaan perangkat lunak sistem informasi manajemen, kemudian dilakukan uji coba dan penerapan layanan konvensional yang dibandingkan dengan perangkat lunak TIK di laboratorium teknik pengerjaan logam. Selanjutnya kinerja layanan yang sudah diterapkan direkam dan dihitung untuk mengetahui optimalisasi perubahan layanan konvensional ke TIK. Angket disebar untuk mendapatkan penilaian dari pengguna yaitu mahasiswa dan PLP sebagai bahan pengembangan teknologi informasi dan komunikasi yang telah digunakan. Hasil penelitian efisiensi layanan waktu informasi alat sebesar 83.8% dari layanan konvensional ke TIK untuk pencarian 5 alat. Efisiensi peminjaman alat sebesar 45% dan efisiensi pengembalian alat sebesar 48.5%. Dengan demikian, pemanfaatan TIK sangat optimal untuk digunakan di laboratorium praktikum dan dapat dipergunakan pada praktik mata kuliah dalam meningkatkan efisiensi waktu peminjaman dan pengembalian alat.

Kata Kunci : optimalisasi layanan, laboratorium, praktikum, teknologi informasi dan komunikasi.

Abstrack

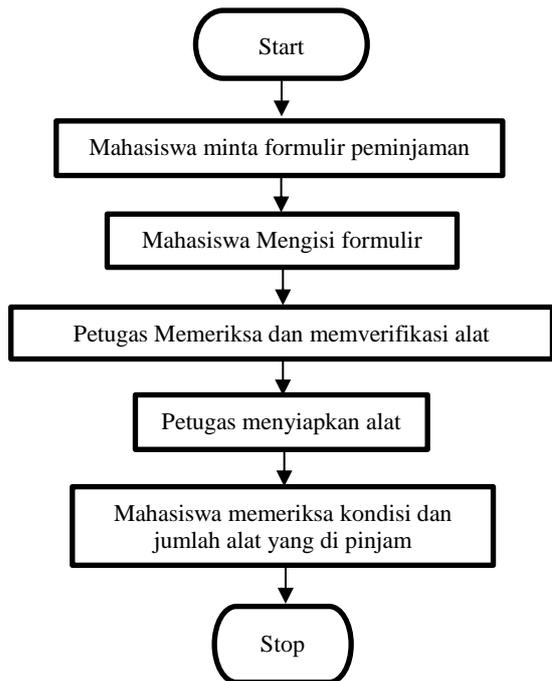
This study aims to optimize services in the laboratory by utilizing information and communication technology (ICT) for all practicums that require tools using the loan and return service for tools in software. The method used is research and development by conducting experimental research and distributing questionnaires to students, technicians and educational laboratory institutions (PLP) from the use of the developed tools. Optimization of laboratory services begins with the use of ICT with the use of management information system software, then trials and implementation of conventional services are compared with ICT software in metalworking engineering laboratories. Furthermore, the performance of the services that have been implemented is recorded and calculated to determine the optimization of changes in conventional services to ICT. Questionnaires were distributed to get assessments from users, namely students and PLP as materials for developing information and communication technology that had been used. The results of the research on the efficiency of tool information service time are 83.8% from conventional services to ICT for searching 5 tools. The efficiency of borrowing tools is 45% and the efficiency of returning tools is 48.5%. Thus, the use of ICT is optimal for use in practical laboratories and can be used in course practice in increasing the efficiency of borrowing and returning equipment.

Keywords: optimization of services, laboratory, practicum, information and communication technology.

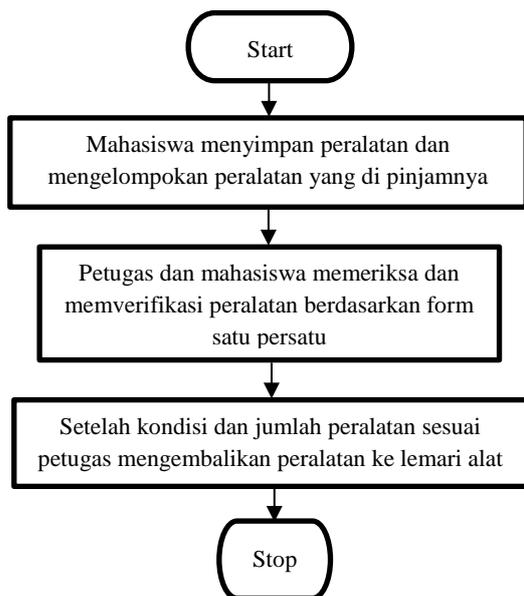
I. Pendahuluan

Laboratorium merupakan gedung, tempat untuk penunjang kegiatan pembelajaran praktikum dengan segala peralatan yang diperlukan (Emda, 2017; Nurhadi, 2012). Pengelolaan laboratorium meliputi perencanaan, pelaksanaan, evaluasi dan pengembangan alat, bahan, metode pendidikan,

penelitian, dan pengabdian masyarakat. Alat adalah hal yang utama dalam praktikum dan dibutuhkan pengelolaan yang baik berkenaan kesediaan, kondisi dan status keberadaannya di laboratorium (Putra, 2018).



Gambar 1. *Flowchart* peminjaman manual



Gambar 2. *Flowchart* pengembalian manual

Gambar 1 dan gambar 2 merupakan alur proses peminjaman dan pengembalian alat. Cara manual ini membutuhkan waktu yang relatif dan untuk data-data alat yang kurang lengkap, adapun kesulitan dalam pengecekan dan pengendalian ketersediaan alat. Hasil pengamatan yang dilakukan penulis pada saat kegiatan praktikum, kendala mahasiswa di mulai dari peminjaman alat praktikum, waktu yang di butuhkan untuk menulis daftar alat yang di

pinjam, waktu yang di perlukan untuk memverifikasi ketersediaan peralatan yang di pinjam, waktu untuk menyediakan peralatan dari lemari alat, waktu untuk pemeriksaan alat dan jumlah peralatan yang di pinjam, dan waktu untuk verifikasi dan jumlah peralatan yang di kembalikan dan juga waktu petugas untuk mengembalikan peralatan yang di pinjam ke lemari alat, dan ketelurusan alat yang dimiliki masih konvensional menggunakan buku yang berjalan tidak efektif (Kuncoro, 2018). sementara waktu praktikum dan jam kerja layanan sangat terbatas. Hal ini mengakibatkan belum optimalnya layanan praktikum di Laboratorium. Salah satu solusi yaitu menggunakan teknologi yang sudah ada dalam hal ini sistem informasi dan komunikasi (Asmoro, dkk., 2019; Aminah, 2019). Sistem informasi dan komunikasi merupakan sistem yang terdiri dari gabungan perangkat lunak, data dan jaringan komunikasi yang menyebarkan informasi (Cahyanti dan Purnama, 2012)

Berdasarkan latar belakang tersebut, telah dilakukan penelitian pengembangan layanan peminjaman dan pengembalian alat praktikum di laboratorium menggunakan dengan pemanfaatan sistem teknologi informasi dan komunikasi. Penelitian peminjaman dan pengembalian peralatan dengan menggunakan TIK ini bertujuan mengoptimalkan layanan laboratorium dengan mengembangkan layanan peminjaman dan pengembalian alat menggunakan perangkat lunak teknologi informasi dan komunikasi.

II. Metode Penelitian

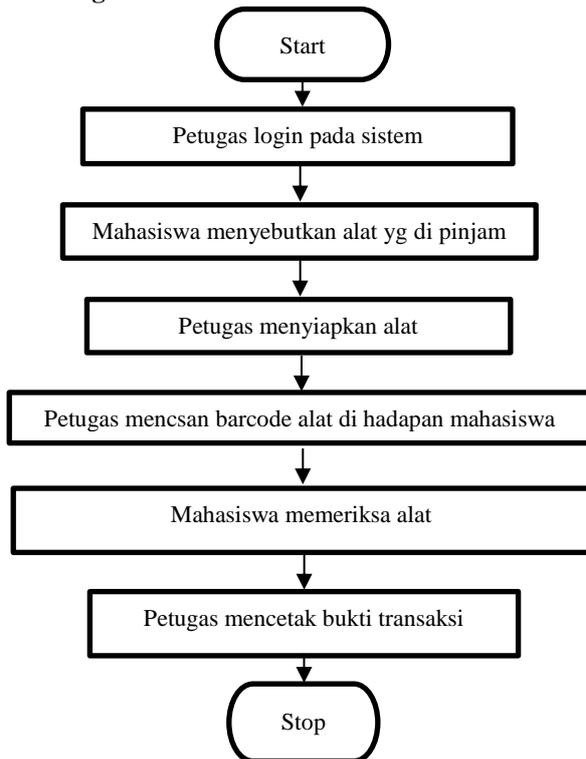
Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) untuk mengetahui kekurangan dari sistem yang dilakukan secara konvensional (Sandi, 2015). Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi kepustakaan dan dokumentasi

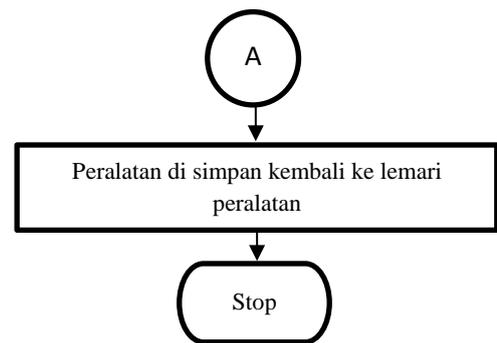
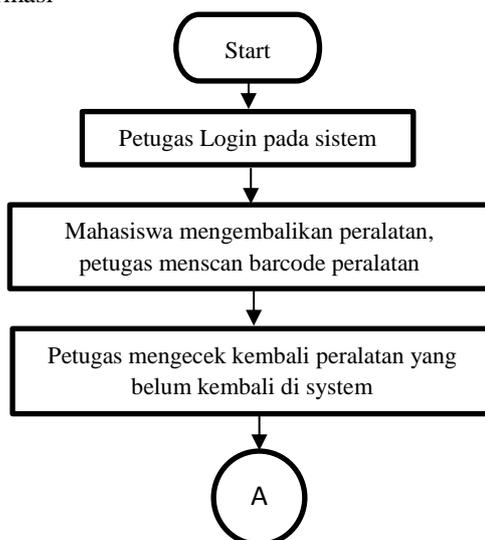
Untuk memperoleh data yang diperlukan maka di perlukan informasi yang akurat dengan masalah yang menjadi objek penelitian. Terutama mengenai Teknologi Informasi dan Komunikasi, Tipe laboratorium, Jenis Peralatan Laboratorium yang di gunakan dalam kegiatan praktikum, penelitian maupun pengabdian kepada masyarakat.

2. Design perangkat lunak

Perangkat lunak teknologi informasi dan komunikasi disediakan dan dirancang agar sesuai dengan kebutuhan peminjaman, pengembalian dan segala informasi peralatan di laboratorium. Adapun proses peminjaman dan pengembalian alat dengan sistem informasi dapat dilihat pada **gambar 3** dan **gambar 4**.



Gambar 3. Flowchart menggunakan teknologi informasi



Gambar 4. Flowchart pengembalian menggunakan teknologi informasi

3. Uji Coba

Percobaan meliputi uji coba menghitung waktu peminjaman dan pengembalian alat dengan cara konvensional di bandingkan dengan peminjaman dan pengembalian alat menggunakan perangkat lunak di laboratorium teknik pengerjaan logam.

4. Penyebaran kuesioner

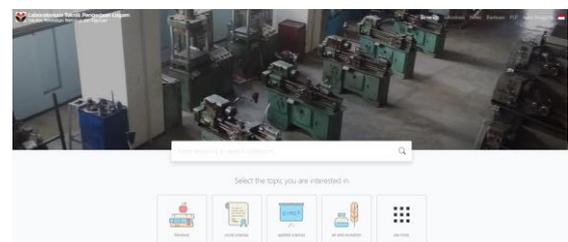
Kuesioner disebar untuk mengetahui kepuasan dalam pemakaian perangkat lunak teknologi informasi dan komunikasi dibanding dengan konvensional.

5. Analisis data.

Data yang didapat dari uji coba dan kuesioner di analisis untuk mendapatkan kesimpulan optimalisasi layanan peralatan laboratorium.

III. Hasil dan Pembahasan

Adapun tampilan sistem informasi yang telah dibuat, sebagai berikut:



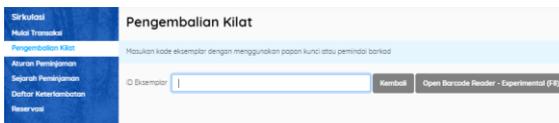
Gambar 5. Tampilan Halaman Muka



Gambar 6. Tampilan Login Operator



Gambar 7. Tampilan Halaman Peminjaman Alat



Gambar 8. Tampilan Halaman Pengembalian Alat

Member ID	Member Name	Membership Type	Item Code	Title	Lain Date	Due Date	Lain Status
100007	ARIFATUZZALIKH Dwi Kurnia	Stasione	200000	Kelembaban Interm	2020-05-05	2020-05-05	On Loan
100008	A Purnama Mulya	Stasione	100000	Welding-roster	2020-05-05	2020-05-20	Returned
100009	A Purnama Mulya	Stasione	100000	Welding-Disk	2020-05-05	2020-05-20	Returned
100010	A Purnama Mulya	Stasione	100000	Welding-Disk	2020-05-05	2020-05-20	Returned
100011	A Purnama Mulya	Stasione	100000	Welding-roster	2020-05-05	2020-05-20	Returned

Gambar 9. Tampilan Halaman Status Peminjaman Alat

Teknik pengambilan sample menggunakan purposif sampling yang dalam penentuan dan pengambilan sampel yang ditentukan oleh peneliti dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2015). Uji coba dilakukan pada proses melakukan pencarian informasi peralatan yang dilakukan 5 mahasiswa mata kuliah karena mengutamakan protocol kesehatan yang dilaksanakan pada Teknik Pengerjaan Logam terkait 5 peralatan, yaitu meliputi pencarian: Mesin Las Esab 400i, *Welding Dryer Rod*, *Hand Folding Machine*, Gerinda Tangan dan *Inside Micrometer*. Pencarian informasi alat dilakukan dengan menggunakan cara konvensional dan menggunakan teknologi dan informasi. Rata-rata waktu yang diperlukan untuk proses pencarian informasi alat menggunakan cara konvensional rata-rata membutuhkan waktu 2 menit 27 detik atau 147 detik, untuk informasi lebih lengkap dapat dilihat pada **tabel 1**. Sedangkan untuk pencarian informasi alat menggunakan teknologi informasi dan komunikasi rata-rata membutuhkan waktu 27 detik untuk informasi lebih lengkap dapat dilihat pada **tabel 2**.

Kemudian dilakukan peminjaman dan pengembalian alat dengan peminjaman 9 bh alat

untuk praktek pengelasan las listrik/ SMAW yaitu: 1) Mesin Las set; 2) Helm Las; 3) Sarung Tangan Las; 4) Apron Pengelasan; 5) Mesin Gerinda Tangan; 6) Palu Terak; 7) Tang las / Tang Smith; 8) Sikat Kawat Tembaga; 9) Siku magnet. Peminjaman peralatan las dengan cara konvensional meliputi 6 tahapan yaitu: 1) mahasiswa meminta formulir peminjaman; 2) mahasiswa mengisi formulir peminjaman alat; 3) petugas memeriksa dan memverifikasi formulir; 4) petugas menyiapkan alat yang diperlukan; 5) mahasiswa memeriksa alat dan jumlah peralatan yang dipinjam. Rata-rata waktu peminjaman cara konvensional 4 menit 49 detik untuk uraian dapat dilihat pada **tabel 3**.

Selanjutnya melakukan peminjaman peralatan pengelasan Las Listrik / SMAW menggunakan teknologi informasi dan komunikasi meliputi 5 tahapan yaitu: 1) Mahasiswa menyebutkan nama atau nim; 2) petugas login pada sistem dan menginput nama atau nim kemudian memilih menu transaksi; 3) mahasiswa menyebutkan alat yang akan dipinjam; 4) petugas menyiapkan peralatan dan menscan barcode di hadapan mahasiswa; 5) Mahasiswa memeriksa alat dan jumlah peralatan; 6) Petugas mencetak bukti peminjaman jika diperlukan. Rata-rata waktu peminjaman dengan teknologi informasi dan komunikasi adalah 2 menit 39 detik untuk uraian dapat dilihat pada **tabel 4**.

Percobaan pengembalian peralatan las dengan cara konvensional meliputi 3 langkah yaitu: 1) Mahasiswa menyimpan peralatan dan mengelompokkan peralatan yang di pinjamnya di meja yang di sediakan; 2) Petugas dan mahasiswa memeriksa dan memverifikasi peralatan berdasarkan form satu persatu; 3) Setelah kondisi dan jumlah peralatan sesuai petugas mengembalikan peralatan ke lemari alat. Rata-rata waktu pengembalian cara konvensional adalah 3 menit 51 detik untuk uraian dapat dilihat pada **tabel 5**.

Selanjutnya percobaan pengembalian las dengan teknologi informasi dan komunikasi meliputi 4 langkah: 1) Petugas Login pada sistem; 2) Mahasiswa mengembalikan peralatan, cek keadaan dan jumlah alat selanjutnya petugas scan barcode; 3) Petugas mengecek kembali peralatan yang belum kembali; 4) Peralatan di simpan kembali ke lemari peralatan. Rata-rata waktu pengembalian alat dengan teknologi informasi dan komunikasi adalah 1 menit 59 detik untuk uraian dapat dilihat pada **tabel 6**.

Deviasi atau penyimpangan pada pencarian informasi alat, peminjaman alat dan pengembalian alat dengan konvensional menunjukkan tingginya perbedaan kecepatan rata-rata dengan kecepatan individu pencarian dengan masing-masing standar deviasi yang tinggi yaitu 57.98, 17.91 dan 11.42. Hal ini berbanding terbalik dengan pencarian alat, peminjaman alat dan pengembalian alat menggunakan teknologi informasi dan komunikasi yang menunjukkan deviasi kecepatan rata-rata dengan kecepatan individu rendah dengan standar deviasi yang kecil yaitu masing-masing 3.71, 5.59 dan 4.84.

Untuk mendapatkan efisiensi dapat dihitung dengan cara waktu rata-rata konvensional dikurangi waktu rata-rata konvensional yang dibagi waktu rata-rata konvensional dan dikali dengan 100% (Fredikson, 2019). Pada proses pencarian informasi alat dengan cara konvensional rata-rata dibutuhkan waktu 2 menit 57 detik atau 167 detik dan dengan menggunakan teknologi informasi rata-rata membutuhkan waktu 27 detik, sehingga efisiensi pencarian alat $167-27= 120$ detik atau atau

$$\frac{167-27}{167} \times 100\% = 83.8\% \text{ efisiensi untuk pencarian informasi alat.}$$

Pada proses peminjaman alat dibutuhkan waktu rata-rata 4 menit 49 detik atau 289 detik untuk peminjaman konvensional dan dibutuhkan waktu rata-rata 2 menit 39 detik atau 159 detik, sehingga didapat efisiensi dari pengembalian alat konvensional ke peminjaman alat menggunakan teknologi informasi dan komunikasi sebagai berikut: $289-159= 130$ detik atau $\frac{289-159}{289} \times 100\% = 45\%$ efisiensi untuk peminjaman alat

Pada pengembalian dibutuhkan waktu rata-rata 3 menit 51 detik atau 231 detik untuk pengembalian konvensional dan waktu rata-rata 1 menit 59 detik atau 119 detik, sehingga didapat efisiensi dari pengembalian alat konvensional ke peminjaman alat menggunakan teknologi informasi dan komunikasi sebagai berikut: $231-119=112$ detik atau $\frac{231-119}{231} \times 100\%= 48.5\%$ efisiensi untuk pengembalian alat.

Tabel 1. Pencarian informasi alat dengan cara konvensional

No.	Kegiatan Pencarian Informasi Alat Cara Konvensional	Responden 1 (detik)	Responden 2 (detik)	Responden 3 (detik)	Responden 4 (detik)	Responden 5 (detik)
1.	Pencarian Alat 1 Esab 400i	58	31	39	23	58
2.	Pencarian Alat 2 Welding Dryer Rod	39	39	37	150	141
3.	Pencarian Alat 3 Hand Folding Macine	05	04	07	05	06
4.	Pencarian Alat 4 Gerinda Tangan Makita	33	24	23	30	32
5.	Pencarian Alat 5 Inside Micrometer	21	11	24	22	22
	Jumlah	156	109	130	230	259
	Rata – rata			177		
	Deviasi	-19	-68	-47	+53	+82
	Standar Deviasi			57.98		

Tabel 2. Pencarian informasi Alat dengan teknologi informasi dan komunikasi

No.	Kegiatan Pencarian Informasi Alat dengan TIK	Responden 1 (detik)	Responden 2 (detik)	Responden 3 (detik)	Responden 4 (detik)	Responden 5 (detik)
1.	Pencarian Alat 1 Esab 400i	03	05	06	05	03
2.	Pencarian Alat 2 Welding Dryer Rod	03	07	02	06	05
3.	Pencarian Alat 3 Hand Folding Macine	06	09	08	08	06

No.	Kegiatan Pencarian Informasi Alat dengan TIK	Responden 1 (detik)	Responden 2 (detik)	Responden 3 (detik)	Responden 4 (detik)	Responden 5 (detik)
4.	Pencarian Alat 4 Gerinda Tangan Makita	03	04	06	06	08
5.	Pencarian Alat 5 Inside Micrometer	05	06	05	04	05
	Jumlah	20	31	27	29	27
	Rata – rata			27		
	Deviasi	-7	+4	0	+2	0
	Standar Deviasi			3.71		

Tabel 3. Peminjaman alat dengan cara konvensional

No.	Kegiatan Peminjaman Konvensional	Responden 1 (detik)	Responden 2 (detik)	Responden 3 (detik)	Responden 4 (detik)	Responden 5 (detik)
1.	Mahasiswa meminta fomulir peminjaman	09	09	09	09	09
2.	Mahasiswa menuliskan form	159	172	142	160	190
3.	Petugas memeriksa dan memverifikasi form	15	15	15	15	15
4.	Petugas menyiapkan alat yang di perlukan	65	70	72	80	70
5.	Mahasiswa memeriksa alat dan jumlah peralatan yang di pinjam	30	28	23	32	30
	Jumlah	278	294	261	296	314
	Rata – rata			289		
	Deviasi	-11	+5	-27	+7	+25
	Standar Deviasi			17.91		

Tabel 4. Peminjaman alat dengan pemanfaatan TIK

No.	Kegiatan Peminjaman Teknologi Informasi dan Komunikasi	Responden 1 (detik)	Responden 2 (detik)	Responden 3 (detik)	Responden 4 (detik)	Responden 5 (detik)
1.	Petugas login pada sistem dan menginput nama atau nim kemudian mulai transaksi	14	15	14	15	15
2.	Mahasiswa menyebutkan alat yang di pinjam	14	15	12	15	15
3.	Petugas menyiapkan alat	70	75	75	73	78
4.	Petugas men scan barcode peralatan di hadapan mahasiswa kemudian mahasiswa memeriksa alat dan jumlah peralatan yang di pinjam	30	35	32	35	36
5.	Petugas mencetak bukti peminjaman jika di perlukan	22	22	22	22	22
	Jumlah	150	162	155	160	166
	Rata – rata			159		
	Deviasi	-9	+3	-4	+1	+7
	Standar Deviasi			5.59		

Tabel 5. Pengembalian alat dengan cara konvensional

No.	Kegiatan Pengembalian Alat Dengan Cara Konvensional	Responde 1 (detik)	Responde 2 (detik)	Responde 3 (detik)	Responde 4 (detik)	Responde 5 (detik)
1.	Mahasiswa menyimpan peralatan dan mengelompokkan peralatan yang di pinjamnya di meja yang di sediakan	70	68	80	90	80
2.	Petugas dan mahasiswa memeriksa dan memverifikasi peralatan berdasarkan form satu persatu	90	80	82	81	70
3.	Setelah kondisi dan jumlah peralatan sesuai petugas mengembalikan peralatan ke lemari alat	70	68	80	75	72
	Jumlah	230	216	242	246	222
	Rata - rata			231		
	Deviasi	-1	-15	+11	+15	-9
	Standar Deviasi			11.42		

Tabel 6. Pengembalian alat dengan pemanfaatan TIK (Barcode)

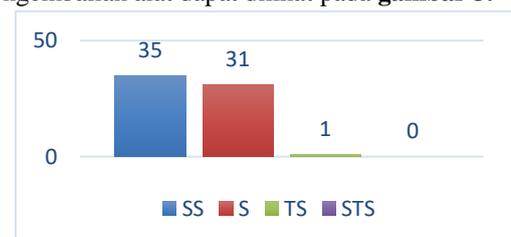
No.	Kegiatan Pengembalian Teknologi informasi dan komunikasi	Responden 1 (detik)	Responden 2 (detik)	Responden 3 (detik)	Responden 4 (detik)	Responden 5 (detik)
1.	Petugas Login pada sistem	05	06	05	06	05
2.	Mahasiswa mengembalikan peralatan, petugas langsung men scan barcode peralatan	30	35	32	35	36
3.	Petugas mengecek kembali peralatan yang belum kembali di sistem	03	04	03	05	04
4.	Peralatan di simpan kembali ke lemari peralatan	75	74	75	80	78
	Jumlah	113	119	115	126	123
	Rata - rata			119		
	Deviasi	-6	0	-4	+7	+4
	Standar Deviasi			4.84		

Setelah uji coba, disebar angket kepada 67 responden yang terdiri dari mahasiswa dan PLP untuk penilaian dalam peminjaman peralatan, pengembalian peralatan dan penelusuran/pencarian peralatan di laboratorium antara menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dengan cara konvensional. Dalam segi efektif dalam layanan peminjaman alat, hasil angket menunjukkan 35 orang menyatakan sangat setuju, 31 orang setuju, 1 orang tidak setuju dan tidak ada yang menyatakan sangat tidak setuju. Grafik hasil penyebaran efektif peminjaman alat dapat dilihat pada **gambar 1**.

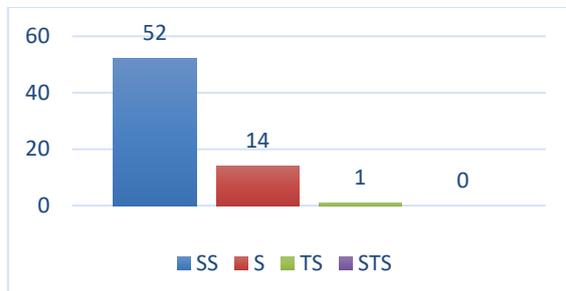
Sedangkan untuk pengembalian alat, hasil angket menunjukkan 52 sangat setuju, 14 setuju, 1 tidak setuju dan tidak ada yang berpendapat sangat tidak

setuju. Grafik hasil penyebaran efektif pengembalian alat dapat dilihat pada **gambar 2**.

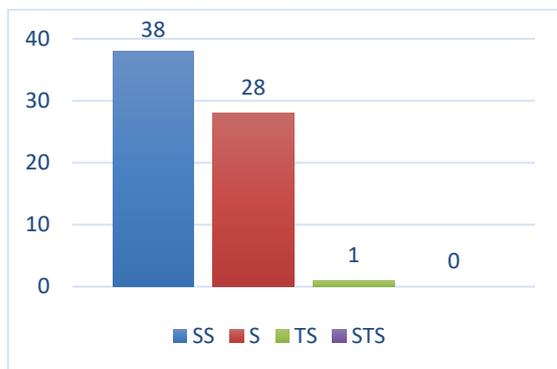
Untuk pencarian informasi peralatan, hasil angket menunjukkan 38 sangat setuju, 28 setuju, 1 tidak setuju dan tidak ada yang berpendapat sangat tidak setuju. Grafik hasil penyebaran efektif pengembalian alat dapat dilihat pada **gambar 3**.



Gambar 10. Grafik Peminjaman alat dengan teknologi informasi dan komunikasi lebih efektif dibandingkan dengan konvensional



Gambar 11. Grafik Pengembalian alat dengan teknologi informasi dan komunikasi lebih efektif dibandingkan dengan konvensional



Gambar 12. Grafik pencarian peralatan dengan teknologi informasi dan komunikasi lebih efektif dibandingkan dengan konvensional

Keterangan:

- SS : Sangat Setuju
- S : Setuju
- TS : Tidak Setuju
- STS : Sangat Tidak Setuju

Kesimpulan

Ketelurusan alat menggunakan TIK lebih baik dan efektif di bandingan dengan pencarian alat secara manual 83.8% efisiensi untuk pencarian alat, penelusuran dengan pemanfaatan TIK di lengkapi dengan barcode, gambar peralatan dan lokasi penyimpanan alat. Efisiensi yang didapat sebesar 45% untuk waktu pelayanan peminjaman alat dan 48.5% untuk waktu pelayanan pengembalian alat menunjukkan lebih optimalnya layanan di laboratorium dengan menggunakan pemanfaatan TIK dalam layanan peminjaman peralatan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor dan LPPM Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan Hibah Dana Penelitian Tahun Anggaran 2020, dengan Surat Keputusan Rektor Nomor: 1079/UN40/PM/2020.

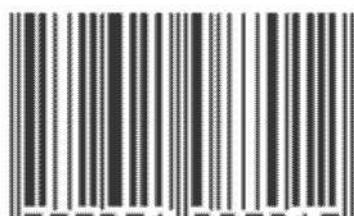
Daftar Pustaka

Jurnal

- Aminah. Siti, dkk., Perancangan Sistem Peminjaman Alat Praktikum Pada Laboratorium dengan Metode VDI 2206. Seminar Nasional Informatika dan Aplikasinya (SNIA) 2019 ISSN: 2339 - 2304
- Asmoro. Cahyo Puji, dkk., 2019. Pengembangan Sistem Lmgz Dalam Pengelolaan Laboratorium Di Universitas Pendidikan Indonesia. Jurnal Wahana Pendidikan Fisika (2019) Vol.4 No.1: 24-30
- Cahyanti. A., & Purnama. B, Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas Pakis Baru Nawangan. Speed-Indonesian Journal, 4 (4), 17-21 (2012). <https://doi.org/10.3112/SPEED.V4I4.893>
- Emda. Amna, Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia Dalam Meningkatkan Pengetahuan Dan Keterampilan Kerja Ilmiah. Lantanida Journal, Vo.5, No. 1, 2017.
- Fredikson, dkk., Optimalisasi Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Proyek Pada Proyek Dengan Metode *Least Cost Analysis*. JURNAL TEKNOLOGI SIPIL (Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Sipil) Volume 3, Nomor 1 Mei 2019.
- Kosasi, Sandy dan I Dewa Ayu Eka Yuliani, Penerapan *Rapid Application Development* Pada Sistem Penjualan Sepeda *Online*. Jurnal SIMETRIS, Vol 6 No 1 April 2015 ISSN: 2252-4983.
- Kuncoro, Adam Prayogo, dkk., Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website sebagai Media Pengelolaan Peminjaman dan Pengembalian Alat Laboratorium Fikes UMP. SATIN - Sains dan Teknologi Informasi, Vol. 4, No. 2, Desember 2018.

- Nurhadi. Dikdik, Pengembangan *Standart Operation Procedure* (SOP) Laboratorium Teknik Mesin Di Jurusan Mesin. *Jurnal Teknik Mesin*, Tahun 20, No. 2, Oktober 2012.
- R C. Putra, dkk, *Development of Standard Operational Procedure (SOP) for the implementation of lath machining practice in Vocational High School (SMK). 3rd Annual Applied Science and Engineering Conference (AASEC 2018)*.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. (Sutopo, Ed.). Bandung: ALFABETA, cv, 2015.

ISSN 2621-0878



9 772621 087012