

PENGEMBANGAN CHATBOT LAYANAN DAN INFORMASI LABORATORIUM FISIOLOGI TUMBUHAN FMIPA UNNES BERBASIS TELEGRAM

Sriyadi Sriyadi^{1*}, Lutfia Nur Hadiyanti¹, Suwarti Suwarti¹, Ryo Pambudi²

¹Prodi IPA, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Jl. Raya Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

²Prodi Ilmu Komputer, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Jl. Raya Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

*Email: masadhinoegroho@mail.unnes.ac.id

Abstrak

Laboratorium merupakan tempat untuk melakukan kegiatan akademik berupa praktikum, penelitian dan pelatihan, serta dapat diberdayakan untuk melakukan aktivitas penunjang Tri Dharma Perguruan Tinggi. Laboratorium Fisiologi Tumbuhan FMIPA UNNES terus berupaya untuk memberi pelayanan yang terbaik. Permasalahan yang diungkapkan penelitian ini adalah belum tersedianya sistem informasi dan layanan laboratorium fisiologi tumbuhan secara online. Informasi dan layanan laboratorium sudah tersedia namun pengguna harus datang ke laboratorium apabila hendak mendapatkan informasi dan layanan laboratorium. Hal ini tentu saja tidak sesuai dengan prinsip kecepatan dan kemudahan layanan laboratorium. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah yang pertama perlunya menyusun informasi Laboratorium Fisiologi Tumbuhan secara sistematis, lengkap dan terbaru. Yang kedua merancang sistem informasi dan layanan laboratorium Fisiologi Tumbuhan yang dapat diakses dengan mudah dan cepat. Pada penelitian ini diusulkan sebuah solusi dengan mengembangkan Chatbot informasi dan layanan laboratorium berbasis telegram. Metode pengembangan yang digunakan untuk membangun perangkat lunak Chatbot menggunakan model waterfall. Pengembangan dimulai dengan, analisis kebutuhan, perancangan, implementasi (pemrograman), pengujian, dan perbaikan aplikasi. Hasil dari penelitian ini, berupa rancangan Chatbot berbasis Telegram. Chatbot menyediakan berbagai informasi dan layanan laboratorium sebanyak delapan kategori perintah atau menu sebagai *prototype* awal. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, perintah masing-masing kategori informasi dan layanan dapat berjalan dengan baik dan memberikan respon sesuai yang diharapkan. Chatbot dapat digunakan sebagai media informasi dan layanan laboratorium Fisiologi Tumbuhan FMIPA UNNES yang dapat diakses oleh pengguna dengan mudah dan cepat.

Kata kunci: chatbot, layanan dan informasi laboratorium, pengembangan, telegram

Abstract

The laboratory is a place for conducting academic activities in the form of practicums, research, and training, and can be empowered to carry out activities supporting the Tri Dharma of Higher Education. The Plant Physiology Laboratory of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, UNNES, continues to strive to provide the best service. The problem revealed by this study is the unavailability of an online plant physiology laboratory information and service system. Laboratory information and services are available, but users must come to the laboratory to obtain information and laboratory services. This is certainly not in accordance with the principle of speed and ease of laboratory services. The objectives of this study are: first, the need to compile information on the Plant Physiology Laboratory in a systematic, complete, and up-to-date manner. Second, to design a Plant Physiology laboratory information and service system that can be accessed easily and quickly. In this study, a solution is proposed by developing a Telegram-based laboratory information and service chatbot. The development method used to build the Chatbot software uses the waterfall model. Development begins with needs analysis, design, implementation (programming), testing, and application improvement. The result of this study is a Telegram-based Chatbot design. The Chatbot provides various laboratory information and services in eight categories of commands or menus as an initial prototype. Testing results showed that commands for each information and service category functioned effectively and provided the expected response. The chatbot can be used as a platform for information and services within the Plant Physiology Laboratory at the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, UNNES, and can be accessed quickly and easily by users.

Keywords: chatbot, laboratory services and information, development, telegram

PENDAHULUAN

Laboratorium merupakan tempat untuk melatih keterampilan siswa dalam melakukan praktek, demonstrasi, percobaan, penelitian, dan pengembangan ilmu pengetahuan. Laboratorium merupakan unit penunjang akademik, yang dikelola secara sistematis untuk kegiatan pengujian, kalibrasi, dan/atau produksi dalam skala terbatas, dalam rangka pelaksanaan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Menurut Permendikbudristek no. 22 tahun 2023, ruang laboratorium berfungsi sebagai ruang untuk

pembelajaran praktik yang memerlukan peralatan khusus, dilengkapi dengan sarana laboratorium yang disesuaikan dengan model, metode, strategi, dan tujuan pembelajaran. Keberadaan laboratorium sangat diperlukan untuk mengembangkan keterampilan proses pembelajaran.

Laboratorium Fisiologi Tumbuhan FMIPA UNNES terus berupaya untuk memberi pelayanan yang terbaik. Menurut Mulyadi et al untuk meningkatkan kualitas pelayanan publik, perlu diperhatikan komponen-komponen pelayanan, yang meliputi yakni, “1) prosedur pelayanan, 2) waktu penyelesaian, 3) biaya pelayanan, 4) produk pelayanan, 5) sarana dan prasarana, 6) kompetensi petugas pemberi pelayanan” (Mulyadi et al., 2018). Daya dukung laboratorium dapat terwujud melalui peningkatan SDM dan peningkatan kualitas layanan. Pelayanan laboratorium yang prima sangat mendukung sebagai tempat untuk mempraktekkan teori dan pengembangan ilmu pengetahuan. Beberapa usaha sudah dilaksanakan dalam rangka mewujudkan harapan tersebut. Diantaranya, pelatihan bagi dosen, Pranata Laboratorium dan asisten laboratorium, pengelolaan alat dan bahan, penyusunan SOP laboratorium.

Permasalahan yang diungkapkan dalam penelitian ini adalah belum tersedianya sistem informasi dan layanan laboratorium Fisiologi Tumbuhan. Informasi dan layanan laboratorium sudah tersedia namun offline di dalam Laboratorium. Pengguna harus datang ke laboratorium apabila hendak mendapatkan informasi dan layanan laboratorium. hal ini tentu saja dapat menghambat proses pelayanan, apalagi pada saat hari libur kerja dimana laboratorium tutup/tidak buka. Oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan sistem informasi pelayanan laboratorium berbasis chatbot yang mudah diakses oleh user dan dapat merespon pertanyaan user dengan cepat.

Tujuan dari penelitian ini adalah menyusun informasi laboratorium fisiologi tumbuhan secara sistematis, lengkap dan terbaru; dan merancang sistem informasi dan layanan laboratorium Fisiologi Tumbuhan yang mudah diakses oleh User.

Perkembangan Teknologi komunikasi telah mengubah kebutuhan media informasi berbasis website berpindah ke media sosial. Perkembangan teknologi informasi membawa banyak perubahan dalam kehidupan manusia. Salah satu contohnya teknologi *Artificial Intelligence* (AI). Kehadiran teknologi ini memungkinkan beberapa tugas manusia dilakukan oleh komputer. Salah satu teknologi *Artificial Intelligence* (AI) adalah chatbot. Chatbot merupakan implementasi kecerdasan buatan yang mensimulasikan komunikasi real time antara mesin dan manusia melalui tulisan, suara dan gambar. Aplikasi Chatbot sangat bergantung pada masukan dari pengembang chatbot saat mengenali dan merespon. Bisa dengan menggunakan metode penandaan untuk setiap pola kalimat untuk meningkatkan akurasi sistem yang telah dibuat.

Telegram merupakan salah satu sosial media yang digemari saat ini baik untuk mengobrol maupun sebagai media pembelajaran (Mandalika et al., 2023). Telegram merupakan satu-satunya aplikasi pesan singkat yang menyediakan api bagi pengguna untuk dapat membuat bot yang bisa dimanfaatkan untuk sistem informasi (Prastowo et al., 2019). Salah satu dari layanan telegram adalah Bot telegram yang dapat berfungsi sesuai dengan perintah atau permintaan dari penggunanya (Soeroso et al., 2017). Aplikasi ini memungkinkan siapa saja dapat membuat bot yang akan membalas pertanyaan pengguna secara realtime (Susanti et al., 2016). Teknologi chatbot merupakan salah satu jenis pemrosesan bahasa alami (*Natural Language Processing*) (Eka Rosyadi et al., 2020)

Universitas Negeri Semarang saat ini juga telah menggunakan chatbot telegram sebagai salah satu media informasi bagi mahasiswa dan pegawai. Informasi kegiatan kampus dan informasi akademik didistribusikan menggunakan Bot telegram. Mahasiswa dapat memanfaatkan fasilitas BOT STUDENT UNNES INFO untuk mendapatkan informasi dari universitas melalui link berikut: t.me/UNNES_STUDENT_INFO_Bot. Mahasiswa dapat melihat jadwal perkuliahan dan kalender akademik, dan fitur lainnya akan terus dikembangkan sesuai dengan kebutuhan (UNNES, 2018).

Penelitian ini akan menggunakan chatbot berbasis aplikasi telegram sebagai inovasi sistem informasi dan layanan laboratorium fisiologi tumbuhan FMIPA UNNES. Aplikasi Telegram merupakan salah satu layanan pengirim pesan paling banyak digunakan saat ini, selain karena simple dan fleksibilitasnya, aplikasi telegram memiliki konsumsi data internet paling rendah dibandingkan instant messenger lainnya (Tafradzhiyski, 2025). Selain itu, Telegram dapat digunakan untuk multiplatform baik di perangkat smartphone maupun desktop.

beberapa penelitian terdahulu sebagai panduan untuk untuk melaksanakan penelitian, yang kemudian akan menjadi acuan dan perbandingan dalam melakukan penelitian ini.

Penelitian yang pertama, yang berjudul Penerapan Artificial Intelligence pada Aplikasi Chatbot sebagai Sistem Pelayanan dan Informasi Online pada Sekolah teknologi chatbot artificial intelligence bermanfaat dalam pengembangan mutu pelayanan pendidikan meskipun dengan jumlah siswa/siswi yang banyak, pelayanan informasi tetap efektif dan efisien (Erlina et al., 2023).

Penelitian yang kedua, yang berjudul Optimalisasi Layanan Laboratorium Pendidikan Kimia melalui Penerapan Sistem (Online Laboratory Service) Sistem layanan laboratorium berbasis online merupakan alternatif untuk mengatasi kendala komunikasi informasi mengenai keberadaan laboratorium kimia FMIPA Undiksha bagi pengguna (stakeholder) (Subamia, 2015).

Penelitian yang ketiga yang berjudul Sistem Informasi Berbasis Bot Telegram Sebagai Media Sosialisasi Keselamatan Berkendara Menurut M. Reynaldi et al Sistem informasi berbasis bot telegram diharapkan dapat menjadi salah satu media edukasi yang dapat digunakan dalam mensosialisasikan keselamatan dan keamanan pada saat berkendara. Pengguna sistem informasi ini dapat mengakses informasi keselamatan berkendara secara praktis, mudah dipahami dan akses tanpa batas lokasi dan waktu (Reynaldi et al., 2020).

Penelitian yang ke empat Zubaidi, A., & Ramdani, R. (2019). Berjudul Layanan Dan Informasi Akademik Berbasis Bot Telegram Di Program Studi Teknik Informatika Universitas Mataram. Hasil dari penelitian ini Chatbot berbasis Telegram telah dibangun dengan menyediakan berbagai layanan akademik seperti penyediaan informasi, layanan tugas akhir, layanan praktek kerja lapangan dan tata tulis (Zubaidi & Ramdani, 2019).

Berdasarkan uraian beberapa penelitian terdahulu diatas diusulkan sebuah solusi dengan mengembangkan Chatbot informasi dan layanan laboratorium berbasis aplikasi telegram. sistem yang akan dikembangkan di laboratorium fisiologi Tumbuhan ini diharapkan mudah digunakan, memiliki fitur yang lengkap, menampilkan data yang baik dan terbaru sehingga user baik, Pranata Laboratorium, dosen, mahasiswa maupun peneliti dapat mengakses layanan dan informasi laboratorium dengan mudah dan efisien.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan selama 8 bulan, mulai bulan Maret hingga Oktober tahun 2025 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang. Metode yang digunakan untuk pengembangan aplikasi adalah model waterfall. Metode Waterfall merupakan pengembangan perangkat lunak secara berurutan, di mana kemajuan dipandang sebagai terus mengalir ke bawah dimulai dari perencanaan, pemodelan, implementasi, dan pengujian (Trisianto, 2018). Model ini sangat terstruktur dan bersifat linier. Metode ini memerlukan pendekatan yang sistematis dan sekuensial di dalam sistem perangkat lunaknya.

Berikut merupakan tahapan-tahapan penelitian dengan menggunakan metode waterfall: (1) Analisis Kebutuhan, pada tahapan ini akan dilakukan analisis kebutuhan perangkat lunak serta analisis domain data, Fungsi, Proses, atau prosedur (Saputra et al., 2023); (2) Perancangan (Desain) dilakukan perancangan antarmuka sistem; (3) Implementasi (Coding). Tahap ini sering disebut juga sebagai tahap implementasi dari rancangan yang sudah dibuat; (4) Pengujian (Testing). Setelah sistem selesai diimplementasikan, dilakukan pengujian black box. Pengujian berfokus pada fungsi fungsionalitas perangkat lunak. Pengujian dilakukan untuk menemukan kesalahan antar muka, atau beberapa fungsi sistem yang tidak berjalan (Ningrum et al., 2019). Adapun Teknik pengujian blackbox menggunakan adalah teknik *equivalence partitions*. *Equivalence partitions* merupakan sebuah pengujian berdasarkan masukan informasi yang ada pada setiap menu layanan dan informasi laboratorium biologi Setiap informasi dan layanan yang disajikan dalam menu dilakukan pengujian apakah hasilnya sesuai atau tidak dengan yang diharapkan (Trengginaz et al., 2020). luaran dari penelitian ini adalah sistem informasi dan layanan laboratorium Biologi berbasis bot telegram; (5) Perbaikan aplikasi, yaitu proses pemeliharaan yang memungkinkan untuk melakukan perbaikan apabila ditemukan kesalahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan digunakan untuk mendapatkan informasi apa saja yang akan ditampilkan ke dalam aplikasi Bot Telegram. Metode yang digunakan yaitu observasi secara langsung yang dilakukan di laboratorium Fisiologi Tumbuhan. Pada tahap ini juga dilaksanakan kegiatan wawancara dengan nara sumber utama yaitu Pengelola laboratorium Fisiologi Tumbuhan yang secara penuh bertanggung jawab atas informasi dan layanan laboratorium Fisiologi Tumbuhan. Wawancara juga dilakukan dengan pengguna laboratorium diantaranya Staf Pengajar, peneliti dan mahasiswa. Langkah ini dilakukan, dengan tujuan untuk mendapatkan kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam sistem, dan kemudian akan diimplementasikan kedalam aplikasi Chatbot Telegram.

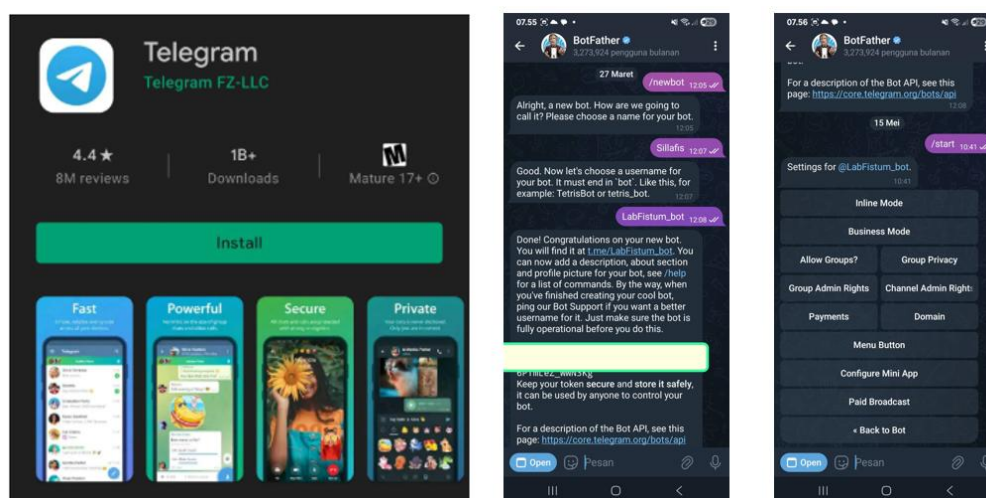
Perancangan

Chatbot layanan dan informasi Laboratorium Fisiologi Tumbuhan yang akan dibangun berisi 8 menu utama sebagai berikut: (1) Profil Lab Fisiologi Tumbuhan, Menu ini berisi Informasi antara lain selang pandang dan peran laboratorium Fisiologi Tumbuhan FMIPA UNNES, Struktur Organisasi Laboratorium, Tata Tertip Laboratorium, dan Pedoman Keselamatan Laboratorium; (2) Layanan Lab Fisiologi Tumbuhan, Menu ini berisi informasi antara lain, jam kerja layanan, jadwal penggunaan laboratorium, layanan praktikum Fisiologi Tumbuhan, layanan perkuliahan, layanan penelitian, layanan peminjaman alat dan permintaan bahan, dan layanan peminjaman ruang; (3) Sarana Pendukung, Informasi yang tersedia dimenu sarana pendukung antara lain ruang laboratorium, alat Laboratorium dan bahan Laboratorium; (4) Konsultasi Layanan Lab, menu ini berisi informasi petugas laboratorium yang bisa dihubungi beserta *kontak person* dan jam kerja layan

laboratorium; (5) Info Prodi, menu ini berisi tautan pendek yang diarahkan ke Chatbot Telegram Prodi Biologi FMIPA UNNES, diharapkan informasi Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan informasi prodi saling terhubung/saling melengkapi; (6) Info Lab Biologi, menu ini berisi tautan pendek yang diarahkan ke Chatbot Telegram Laboratorium Biologi FMIPA UNNES; (7) Panduan Chatbot, menu ini berisi berbagai informasi dan panduan yang membantu pengguna memahami cara berinteraksi dengan chatbot secara mudah, cepat, dan tepat; (8) Refresh/Stop Bot, menu ini digunakan untuk berhenti berlangganan Chatbot telegram, selain itu dapat digunakan untuk memperbaharui informasi Chatbot, dengan klik menu Refresh/Stop Bot kemudian klik start atau mulai kembali, informasi terbaru dari Chatbot telegram akan muncul.

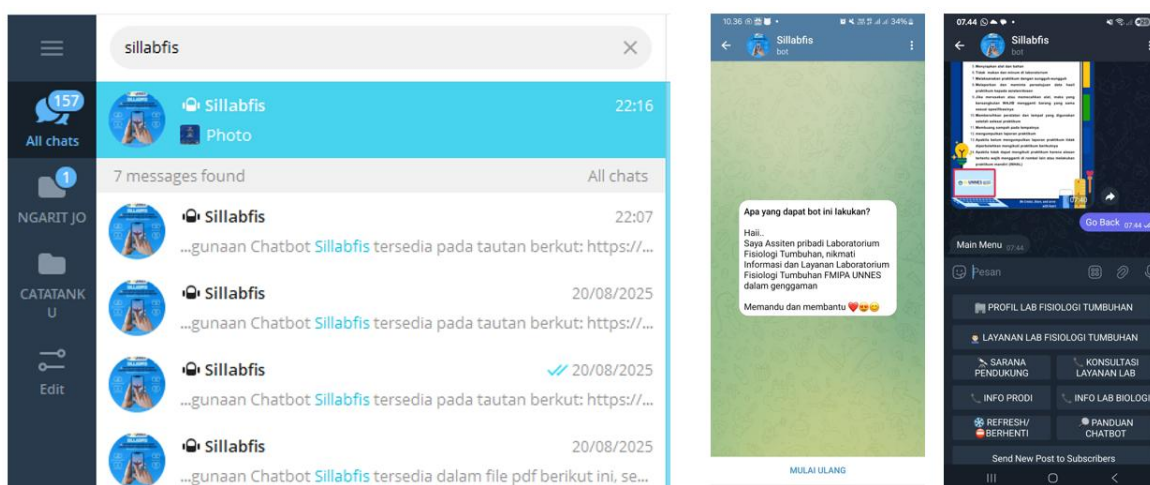
Implementasi

Tahapan awal dalam pembuatan Chatbot Telegram adalah registrasi Chatbot baru menggunakan account BotFather. Setelah registrasi Chatbot berhasil dilakukan, BotFather akan memberi informasi berupa API Token dari Bot yang telah dibuat. API Token tersebut berisi informasi yang akan digunakan sebagai identitas dari Bot pada saat melakukan request dalam berkomunikasi melalui API pada Telegram server. Adapun proses registrasi dapat dilihat dan digambarkan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses registrasi account Bot baru dengan BotFather

Informasi Chatbot telegram disajikan dalam bentuk tombol menu. Menu yang tersedia antara lain adalah Profil Lab Fisiologi Tumbuhan, Layanan Lab Fisiologi Tumbuhan, Sarana Pendukung, Konsultasi Layanan Lab, Info Prodi, Info Lab Biologi, panduan Chatbot, refresh/Stop Bot. Terdapat empat format informasi yang diterima oleh pengguna/peneliti, yaitu format teks, gambar/Image, Tautan dan dokumen PDF. Adapun gambaran dari menu yang terdapat pada Chatbot Telegram disajikan seperti Gambar 2.



Gambar 2. Menu Chatbot Telegram

Pengujian

Bot Telegram yang sudah berhasil dibuat, diuji dengan dua cara yaitu pengujian *blackbox* dan pengujian kuesioner.

Pengujian Blackbox

Hasil pengujian blackbox terhadap menu dan sub menu yang terdapat Bot Telegram disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian dengan blackbox

No	Kategori	Jumlah Command	Jumlah pengujian	Keberhasilan (%)
1	Profil Lab Fisiologi Tumbuhan	6	7	100
2	Layanan Lab Fisiologi Tumbuhan	6	9	100
3	Sarana Pendukung	8	8	100
4	Konsultasi Layanan Lab	1	2	100
5	Info Prodi	1	1	100
6	Info Lab Biologi	1	1	100
7	Panduan Chatbot	1	1	100
8	Refresh/Stop Bot	1	1	100

Berdasarkan data hasil pengujian *blackbox* yang dilakukan pada Chatbot Telegram, Semua menu dapat bekerja dengan baik secara fungsional. Data yang ditampilkan pada tabel 1, menunjukkan bahwa hasil pengujian untuk semua menu menyatakan valid, menu dapat diakses oleh pengguna dan sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian Kuesioner

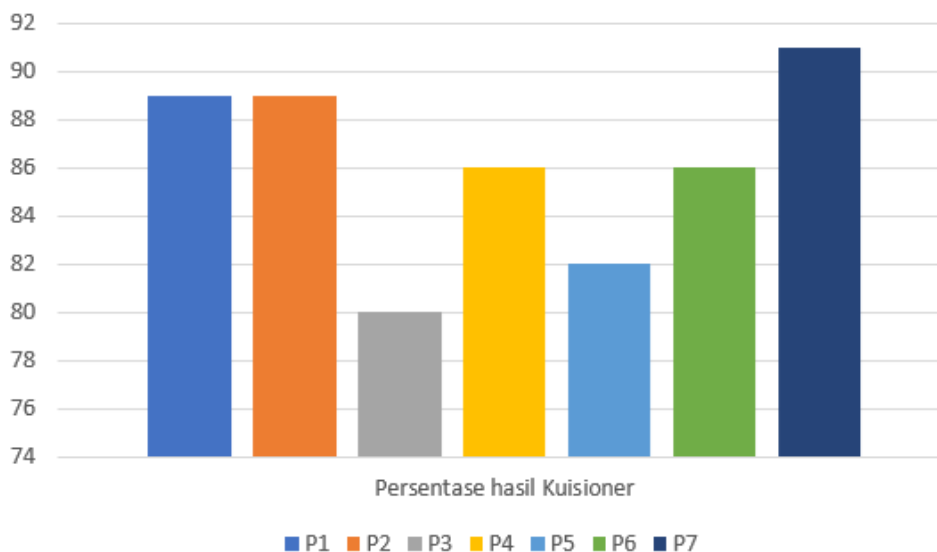
Pengujian kuesioner dilakukan dengan cara memberikan 7 pernyataan kepada pengguna laboratorium Fisiologi Tumbuhan FMIPA UNNES. Dari angket yang didistribusikan, sebanyak 40 responden berhasil dikumpulkan. Ulasan pengguna Chatbot Telegram disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil pengujian Kuesioner

No	Pernyataan	STS (1)	TS (2)	N (3)	S (4)	SS (5)	Total nilai	Skor (%)	Deskripsi
1	Chatbot Telegram mudah digunakan	0	0	2	18	20	178	89	Sangat baik
2	Semua menu Chatbot Telegram berjalan dengan baik	0	0	4	14	22	178	89	Sangat baik
3	Informasi yang tersedia pada Chatbot Telegram sudah lengkap	0	3	7	16	14	161	80	baik
4	Informasi yang tersedia di Chatbot Telegram Akurat	0	0	5	19	16	171	86	Sangat baik
5	Informasi Chatbot Telegram update secara berkala	0	1	5	17	17	170	82	baik
6	Chatbot Telegram bermanfaat dan membantu pengguna/peneliti untuk memperoleh Informasi laboratorium	0	0	4	20	16	172	86	Sangat baik
7	Chatbot Telegram layak digunakan sebagai Layanan dan informasi laboratorium online	0	0	3	12	25	182	91	Sangat baik

Berdasarkan data yang terdapat pada Tabel 2. Nilai maksimum (Smax) diperoleh dengan cara mengkalikan bobot tertinggi dengan jumlah responden, sehingga di dapatkan Smax (bobot tertinggi 5 x 40 responden = 200). Sedangkan untuk menghitung jumlah skor dari masing-masing pernyataan dapat dilakukan dengan mengkalikan bobot pernyataan dari responden (Sangat Setuju diberikan bobot 5, Setuju diberikan bobot

4, Netral diberikan bobot 3, Tidak Setuju diberikan bobot 2 dan Sangat Tidak Setuju diberikan bobot 1) dengan jumlah pernyataan yang ada. Setelah semua skor berhasil didapatkan, maka dicari nilai persentase dari masing-masing pernyataan dengan cara membagi jumlah skor dengan nilai maksimum (Smax).



Gambar 3. Grafik persentase hasil kuesioner

Berdasarkan data grafik pada Gambar 3, diperoleh informasi bahwa 89 % responden menyatakan Chatbot Telegram mudah digunakan (sangat baik), 89 % responden menyatakan Semua menu Chatbot Telegram berjalan dengan baik (sangat baik), 80 % responden menyatakan Informasi yang tersedia pada Chatbot Telegram sudah lengkap (baik), 86 % responden menyatakan Informasi yang tersedia di Chatbot Telegram Akurat, 82 % Informasi Chatbot Telegram update secara berkala (baik), 86 % responden menyatakan Chatbot Telegram bermanfaat dan membantu pengguna/peneliti untuk memperoleh Informasi laboratorium (sangat baik), 91 % responden menyatakan Chatbot Telegram layak digunakan sebagai Layanan dan informasi laboratorium online (sangat baik).

Secara keseluruhan pernyataan dalam kuesioner diperoleh rata-rata nilai persentase sebesar 86% (sangat baik). Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pengguna setuju dengan adanya Chatbot Telegram dan dapat digunakan sebagai alternatif media layanan dan informasi bagi pengguna laboratorium Fisiologi Tumbuhan FMIPA Universitas Negeri Semarang, dan layak untuk dikembangkan. Senada dengan penelitian sebelumnya, Telegram bot baik digunakan sebagai media Informasi dan HAKI di Lembaga penelitian dan pengabdian masyarakat UIN Maulana Malik Ibrahim Malang (Mulyanto, 2020).

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini, berupa rancangan Chatbot berbasis Telegram yang dapat digunakan sebagai media informasi dan layanan laboratorium Fisiologi Tumbuhan FMIPA UNNES secara online. Chatbot menyediakan berbagai informasi dan layanan laboratorium sebanyak delapan kategori perintah atau menu sebagai *prototype* awal. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, perintah masing-masing kategori informasi dan layanan dapat berjalan dengan baik dan memberikan respon sesuai yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- UNNES. (2018). *Panduan Instalasi dan Join Telegram Gateway UNNES (Mahasiswa)*. (Tersedia Pada Situs : <https://apps.unnes.ac.id/artikel/5> Diakses Pada Tanggal 14 Januari 2025).
- Eka Rosyadi, H., Amrullah, F., David Marcus, R., & Rahman Affandi, R. (2020). Rancang Bangun Chatbot Informasi Lowongan Pekerjaan Berbasis Whatsapp dengan Metode NLP (Natural Language Processing). *BRILIANT: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 5(3), 619–626.
- Erlina, E., Julyanto, J., Rustandi, J., Alexander, A., Francisco, L., Ma'muriyah, N., & Sabariman, S. (2023). Penerapan Artificial Intelligence pada Aplikasi Chatbot sebagai Sistem Pelayanan dan Informasi Online pada Sekolah. *Journal of Information System and Technology*, 4(3), 221–230.
- Mandalika, D., Ramadhanty, F., & Suseno, M. (2023). Telegram Bot as a Digital Learning Platform in English Language Teaching and Learning. *English Language & Literature International Conference*, 6(1), 608–622.
- Mulyadi, D., Gedeona, H. T., & Afandi, M. N. (2018). *Administrasi Publik Untuk Pelayanan Publik* (2nd ed.). Alfabeta.

- Mulyanto, A. D. (2020). Pemanfaatan Bot Telegram Untuk Media Informasi Penelitian. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi (MATICS)*, 12(1), 49. <https://doi.org/10.18860/mat.v12i1.8847>
- Ningrum, F. C., Suherman, D., Aryanti, S., Prasetya, H. A., & Saifudin, A. (2019). Pengujian Black Box pada Aplikasi Sistem Seleksi Sales Terbaik Menggunakan Teknik Equivalence Partitions. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 4(4), 125–130. <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/informatika>
- Prastowo, B. N., Putro, N. A. S., & Dhewa, O. A. (2019). PLO User Interface based on Telegram Bot. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 13(1), 21–30. <https://doi.org/10.22146/ijccs.29089>
- Reynaldi, M., Al Khairi, S., Geraldi Hendarman, N., & Nugroho, F. I. (2020). Sistem Informasi Berbasis Bot Telegram Sebagai Media Sosialisasi Keselamatan Berkendara. *Journal of Software Engineering, Information and Communication Technology*, 1(1), 27–32.
- Saputra, D., Dharmawan, W. S., Syarif, M., & Risdiansyah, D. (2023). *Analisis & Perancangan Sistem Informasi* (1st ed.). Insan Cendekia Mandiri.
- Soeroso, H., Arfianto, A. Z., & Mayangsari, N. E. (2017). *Penggunaan Bot Telegram Sebagai Announcement System pada Intansi Pendidikan*. <https://www.researchgate.net/publication/321845746>
- Subamia, I. D. P. (2015). Optimalisasi Layanan Laboratorium Pendidikan Kimia Melalui Penerapan Sistem Olas (Online Laboratory Service). *Proceedings Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA V Tahun 2015*, 205–210.
- Susanti, M., Nusa, S., & Jakarta, M. (2016). Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Pada SMK Pasar Minggu Jakarta. *Jurnal Informatika*, III(1).
- Tafradzhiyski, N. (2025, January 22). *Telegram Revenue and Usage Statistics (2025)*. (Tersedia Pada Situs : <https://www.businessofapps.com/data/telegram-statistics/> Di Akses Pada Tanggal 10 September 2025).
- Trengginaz, R. B., Yusup, A., Sunyoto, D. S., Jihad, M. R., & Yulianti, Y. (2020). Pengujian Aplikasi Pemesanan Tiket Kereta berbasis Website Menggunakan Metode Black Box dengan Teknik Equivalence Partitioning. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi*, 3(3), 144. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v3i3.5349>
- Trisianto, C. (2018). Penggunaan Metode Waterfall untuk Pengembangan Sistem Monitoring dan Evaluasi Pembangunan Pedesaan. *Jurnal ESIT (E-Bisnis, Sistem Informasi, Teknologi Informasi)*, 12(1), 7–21.
- Zubaidi, A., & Ramdani. (2019). Layanan dan Informasi Akademik Berbasis Bot Telegram Di Program Studi Teknik Informatika Universitas Mataram. *Jurnal Teknologi Informasi, Komputer, Dan Aplikasinya*, 1(1), 103–110.