

Pengembangan Sistem Running Text Berbasis *Internet of Things (IoT)* untuk Pengumuman dan Informasi Pada SMA Bhayangkari Lampung Utara

Ferry Susanto^{1*}, Yuntriani Yuntriani², Aida Rohmah³

¹Teknik Informatika, STMIK Surya Intan

^{2,3}Sistem Informasi, STMIK Surya Intan

*Email: ferrysusanto80@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.61142/psnpm.v2.168>

Abstrak Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas penyampaian informasi dan pengumuman di lingkungan SMA Bhayangkara Kotabumi. Melalui pengembangan sistem running text berbasis *Internet of Things (IoT)*, kami berupaya menciptakan media informasi yang lebih modern, interaktif, dan efisien. Tujuan Pengabdian masyarakat ini adalah memudahkan proses penyampaian informasi penting kepada seluruh warga sekolah, menampilkan informasi secara *real-time* dan terupdate, meningkatkan minat dan perhatian siswa terhadap pengumuman sekolah, menciptakan suasana sekolah yang lebih informatif dan dinamis. Kegiatan yang Dilakukan antara lain perancangan Sistem, Tim melakukan perancangan sistem running text yang meliputi perangkat keras (*mikrokontroler*, layar LED, sensor, koneksi internet) dan perangkat lunak (pemrograman, aplikasi manajemen). Sistem running text berbasis IoT yang dikembangkan dalam pengabdian Kepada Masyarakat ini menawarkan solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas layanan pendidikan di SMA Bhayangkari Lampung Utara. Melalui sistem ini, informasi dapat disampaikan secara cepat, akurat, dan terarah kepada seluruh siswa dan guru. Selain itu, sistem ini juga dapat digunakan untuk meningkatkan interaktivitas antara siswa dan sekolah. Dengan demikian, diharapkan dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam kegiatan sekolah dan menciptakan lingkungan belajar yang lebih kondusif. Tujuan pengabdian kepada masyarakat ini Mengembangkan sistem running text berbasis IoT untuk SMA Bhayangkari Lampung Utara. dan bermanfaat untuk meningkatkan efisiensi penyampaian informasi, meningkatkan partisipasi siswa, dan meningkatkan kualitas layanan pendidikan dengan fitur utama penyampaian informasi real-time, integrasi dengan berbagai sumber data. Hasil yang diharapkan adalah Modernisasi sistem informasi sekolah.

Kata Kunci:

Internet Of Things (IoT); Running Text; SMA Bhayangkari

1. PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Atas (SMA) Bhayangkari di Lampung Utara memiliki kebutuhan untuk meningkatkan efektivitas penyampaian informasi dan pengumuman kepada seluruh warga sekolah. Selama ini, penyebaran informasi masih dilakukan secara konvensional, seperti melalui papan pengumuman, surat edaran, dan pengumuman lisan. Metode-metode tersebut memiliki beberapa keterbatasan, antara lain Penyebaran informasi secara manual membutuhkan waktu dan tenaga yang lebih banyak. Guru atau staf harus secara berkala memperbaharui papan pengumuman dan menyebarkan surat edaran. Informasi yang disampaikan hanya dapat dijangkau oleh siswa dan guru yang berada di lingkungan sekolah saja. Papan pengumuman yang statis dan teks tertulis cenderung kurang menarik perhatian siswa. Kabupaten Lampung Utara Provinsi Lampung memiliki 54 SMA Negeri dan Swasta (Kemendikbud RI, 2024). Salah satu diantaranya adalah SMA Bhayangkari, sebagai tempat pelaksanaan kegiatan pengabdian, terletak di Jl. Perwakilan, Kecamatan Kotabumi, Kabupaten Lampung Utara, Povinsi Lampung. Sekolah ini berdiri tanggal 01 Februari 1988 dan Akreditasi A. Sampai dengan saat ini mempunyai 16 guru dan 4 tendik. Jumlah siswa atau

peserta didik yang ada sampai dengan saat ini sebanyak 551 siswa terdiri atas 253 siswa laki-laki dan 298 siswi perempuan. Sarana dan prasarana yang ada 22 ruang kelas, 6 ruang laboratorium, dan satu ruang perpustakaan (Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah, 2024)

Untuk mengatasi permasalahan penyampaian informasi yang kreatif, SMA Bhayangkari membutuhkan suatu sistem penyampaian informasi yang lebih efektif, efisien, dan menarik. Salah satu solusi yang dapat ditawarkan adalah pengembangan sistem running text berbasis *Internet of Things (IoT)*. (Susanto et al., 2023) Susanto, F., Fajarwati, E., & Rohmah, A. (2023). *Pengembangan Alat Pengukur Tinggi Tubuh Otomatis Berbasis Internet Of Things (IOT) Dan Digital Ekonomi Pada SDIT Sabilul Mukminin Lampung Utara*. 1–6.

Transformasi digital dalam dunia pendidikan, khususnya di sekolah, merupakan suatu keniscayaan. Integrasi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) seperti Internet of Things (IoT) ke dalam lingkungan belajar memberikan banyak manfaat signifikan. (Hirpassa & Lehal, 2023; Zeeshan et al., 2022) IoT, atau *Internet of Things*, adalah sebuah konsep di mana berbagai perangkat, seperti sensor, perangkat elektronik, dan objek fisik lainnya, terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet. Dengan IoT, perangkat-perangkat ini dapat mengumpulkan data, menganalisis data, dan melakukan tindakan berdasarkan data tersebut secara otomatis. (Yulianti et al., 2020). Bagaimana cara kerja IoT. Secara sederhana, IoT bekerja melalui beberapa komponen utama. Pertama, perangkat IoT bisa berupa apa saja, mulai dari sensor suhu, kamera, hingga peralatan rumah tangga. Perangkat ini dilengkapi dengan sensor untuk mengumpulkan data dari lingkungan sekitar. Perangkat IoT terhubung ke internet melalui berbagai cara, seperti Wi-Fi, Bluetooth, atau jaringan seluler. Platform IoT adalah perangkat lunak yang berfungsi untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis data yang dikirim oleh perangkat IoT. (A. Antu et al., 2020) (Naman et al., 2021). Aplikasi adalah antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan perangkat *IoT* dan melihat data yang telah dikumpulkan. Contoh penerapan IoT yang telah diterapkan dalam berbagai bidang, di antaranya. Smart home seperti Sistem pencahayaan, termostat, dan keamanan rumah yang dapat dikendalikan melalui aplikasi smartphone. Di bidang Industri Sensor untuk memantau kondisi mesin, sistem otomasi untuk meningkatkan efisiensi produksi. pentingnya transformasi digital di sekolah diantaranya yaitu Meningkatkan Kualitas Pembelajaran dengan pembelajaran yang lebih interaktif IoT memungkinkan terciptanya lingkungan belajar yang lebih interaktif. Misalnya, sensor dapat digunakan untuk melacak kemajuan siswa dan memberikan umpan balik secara real-time. (Gunawan et al., 2024; Putrawansyah, 2019)

Personalisasi pembelajaran Dengan data yang diperoleh dari IoT, guru dapat menyesuaikan materi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan dan gaya belajar masing-masing siswa. Aksesibilitas yang lebih luas yaitu Teknologi IoT dapat memberikan akses ke sumber belajar yang lebih luas dan beragam, kapan pun dan di mana pun. Mempersiapkan Siswa untuk Masa Depan Transformasi digital membantu siswa mengembangkan keterampilan abad 21 seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. Siswa akan lebih siap menghadapi dunia kerja yang semakin berbasis teknologi. Lingkungan belajar yang berbasis teknologi mendorong siswa untuk lebih kreatif dan inovatif dalam memecahkan masalah. Meningkatkan Efisiensi dan Efektivitas Sekolah seperti IoT dapat digunakan untuk mengotomatisasi tugas-tugas administratif seperti pengelolaan data siswa, inventarisasi, dan pengaturan jadwal. Pengelolaan energi yang lebih efisien seperti Sensor IoT dapat digunakan untuk memantau penggunaan energi di sekolah dan mengoptimalkannya. Sistem keamanan berbasis IoT dapat meningkatkan keamanan sekolah dengan fitur seperti deteksi intrusi dan pemantauan lingkungan. Memperluas Jangkauan Pendidikan seperti IoT dapat mendukung pembelajaran jarak jauh dengan memungkinkan interaksi antara guru dan siswa meskipun secara fisik terpisah. (Zeeshan et al., 2022) Pendidikan bagi siswa berkebutuhan khusus, Teknologi IoT dapat memberikan dukungan khusus bagi siswa berkebutuhan khusus, seperti alat bantu belajar yang disesuaikan. (Yoyon Efendi et al., 2021)

Sistem running text berbasis *Internet of Things (IoT)* adalah salah satu contoh penerapan IoT yang memungkinkan sekolah untuk menyampaikan informasi dan pengumuman secara digital dan terintegrasi. (Yuhanas et al., 2021) Dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things (IoT)*, sistem ini dapat diakses dan dikendalikan dari jarak jauh melalui perangkat pintar, sehingga memudahkan pembaruan konten dan penyebaran informasi. Selain itu, tampilan running text yang dinamis dan menarik diharapkan dapat meningkatkan antusiasme siswa dalam mengikuti informasi yang disampaikan oleh sekolah. (Simanjuntak & Suhendar, 2018). (M Muslihudin, W Renvillia, T Taufiq, A Andoyo, 2018). (Villamil et al., 2020). Oleh karena itu, pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengembangkan dan menerapkan sistem running text berbasis *Internet of Things (IoT)* di SMA Bhayangkari Lampung Utara, sehingga dapat meningkatkan efektivitas penyampaian informasi dan pengumuman di lingkungan sekolah.

2. METODE

Pelaksanaan kegiatan Pengembangan Sistem Running Text Berbasis *Internet of Things (IoT)* untuk Pengumuman dan Informasi Sekolah pada SMA Bhayangkari Lampung Utara, Kabupaten Lampung Utara, Provinsi Lampung ini dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut:

1. Sosialisasi Kegiatan Sosialisasi dilakukan melalui komunikasi kepada Kepala Sekolah dan Guru yang diwakili oleh SMA Bhayangkari tentang kegiatan pengabdian ini.
2. Tahap Persiapan Kegiatan Tahap ini dilakukan dengan menyiapkan:
 - a. Materi kegiatan berupa teori yang berhubungan dengan pengenalan dan pelatihan teknik Sistem Running Text Berbasis *Internet of Things (IoT)* untuk Pengumuman dan Informasi Sekolah.
 - b. Persiapan alat-alat dan bahan-bahan yang akan digunakan untuk kegiatan pengenalan dan pelatihan teknik Sistem Running Text Berbasis *Internet of Things (IoT)* untuk Pengumuman dan Informasi Sekolah. Alat-alat yang digunakan dalam kegiatan ini antara lain: Perangkat keras (hardware) yang dibutuhkan, antara lain: Android, Panel Running Text, LCD display, sensor, kabel, dan komponen elektronik lainnya. Perangkat lunak (software) yang dibutuhkan, antara lain: Sistem operasi Windows, bahasa pemrograman Arduino Uno, dan Aplikasi android.
3. Tahap Pelaksanaan
 - a. Metode Pertama: Metode Pelatihan dan Pendampingan dengan cara memberikan pelatihan kepada guru dan siswa mengenai pengoperasian dan pengembangan sistem running text berbasis IoT. Melakukan pendampingan langsung dalam proses pengembangan dan implementasi sistem di lingkungan sekolah. Dengan materi Materi Kegiatan: Pengenalan konsep *Internet of Things (IoT)* dan aplikasinya di lingkungan sekolah. Pelatihan pemrograman dan konfigurasi sistem running text berbasis IoT menggunakan Android. Praktik pengembangan dan implementasi sistem running text di lingkungan SMA Bhayangkari Lampung Utara. Strategi pemanfaatan dan pengembangan sistem running text berbasis IoT secara mandiri oleh guru dan siswa.
 - b. Metode Kedua Metode Demonstrasi dan Eksperimen: Mendemonstrasikan cara kerja sistem running text berbasis IoT kepada guru dan siswa. Melakukan uji coba dan eksperimen dalam pengembangan sistem, serta menganalisis kinerjanya.
 - c. Metode Partisipatif: Melibatkan guru dan siswa secara aktif dalam proses pengembangan sistem. Mendorong kreativitas dan inovasi dari guru dan siswa dalam memanfaatkan teknologi IoT.
4. Evaluasi Kegiatan:

Evaluasi dilakukan melalui pengamatan langsung, wawancara, dan pengisian kuesioner oleh guru dan siswa. Indikator keberhasilan meliputi:

 - a. Tingkat pemahaman dan keterampilan guru dan siswa dalam mengoperasikan sistem running text berbasis IoT. Sebagian besar guru mampu mengoperasikan sistem

- running text dengan baik, terutama dalam hal input data dan pengaturan tampilan. Namun, beberapa guru masih membutuhkan bantuan teknis dalam melakukan troubleshooting ketika terjadi masalah.
- b. Efektivitas sistem running text dalam penyampaian informasi dan pengumuman di lingkungan sekolah. Siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam mempelajari cara menggunakan sistem ini, terutama siswa yang memiliki minat di bidang teknologi. Sistem running text akan efektif dalam menyampaikan informasi dan pengumuman di lingkungan sekolah. Pengumuman kegiatan ekstrakurikuler, jadwal ujian, dan informasi penting lainnya dapat disampaikan secara cepat dan tepat sasaran. Hal ini terlihat dari peningkatan kesadaran siswa akan berbagai kegiatan sekolah dan penurunan jumlah siswa yang lupa akan jadwal penting.
 - c. Tingkat antusiasme dan ketertarikan siswa terhadap informasi yang disampaikan melalui sistem running text. Diharapkan Siswa dapat menunjukkan antusiasme yang tinggi terhadap informasi yang disampaikan melalui sistem running text. Mereka akan merasa informasi yang disajikan lebih menarik dan mudah diingat dibandingkan dengan metode konvensional seperti pengumuman melalui papan tulis. Hal ini akan dilihat dari peningkatan partisipasi siswa dalam berbagai kegiatan sekolah
 - d. Kemampuan guru dan siswa dalam mengembangkan sistem running text berbasis IoT secara mandiri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Sosialisasi

Tahapan pertama pada kegiatan PkM adalah melakukan Sosialisasi kepada mitra di SMA Bhayangkari Kotabumi Kabupaten Lampung Utara dengan melakukan pertemuan dengan pihak sekolah untuk menjelaskan program pengabdian kepada masyarakat. Pengembangan sistem running text berbasis IoT di SMA Bhayangkari Lampung Utara ini sejalan dengan tren global dalam pemanfaatan teknologi informasi untuk meningkatkan kualitas pendidikan.

Pengabdian sebelumnya oleh (Dasuki & Abdurrahman, 2023) menunjukkan bahwa pengabdian ini diharapkan muncul ide atau gagasan baru dari generasi muda yang mampu mengidentifikasi serta menyelesaikan permasalahan yang ada di sekitar dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things*.

Pada pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan oleh (Christanto et al., 2023) Menghasilkan bahwa sekolah-sekolah kejuruan dituntut untuk memproduksi lulusan tenaga ahli di bidang Internet of Things dan layanan awan. Dalam rangka peningkatan kurikulum pembelajaran di SMK Walisongo Semarang khususnya di Jurusan TKJ, maka dibutuhkan pelatihan bagi guru-guru tentang instalasi perangkat Internet of Things serta layanan awan.

Kemudian Pengabdian selanjutnya yang dilakukan oleh (Asnil & Eliza, 2021) Topik pembelajarannya adalah mengenai penggunaan mikrokontroler pada bidang Internet of Thing (IoT) Dari kegiatan ini juga dihasilkan sebuah media pebelajaran berupa trainer aplikasi mikrokontroler menggunakan konsep IoT yang dapat dimanfaatkan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran.

Secara keseluruhan, pengabdian- pengabdian tersebut menunjukkan bahwa IoT memiliki peran yang strategis dalam meningkatkan kualitas pendidikan, terutama dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di era digital. Dengan demikian, penerapan IoT di bidang pendidikan bukan hanya sekedar tren, tetapi merupakan sebuah kebutuhan yang mendesak untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan mempersiapkan generasi muda untuk masa depan.



Gambar 1. Pertemuan dengan pihak sekolah menjelaskan kegiatan PkM

Setelah menjelaskan kepada pihak sekolah dalam hal ini dilakukan oleh ketua PkM Bapak Ferry Susanto, S.Kom., M.T.I kepada Bapak Rubby Okoro, S.Pd., MPd kegiatan selanjutnya yaitu melakukan sosialisasi kepada siswa tentang manfaat sistem running text.

3.2. Pelaksanaan

Pelaksanaan pelatihan dilaksanakan pada tanggal 9 bulan September 2024 yang dihadiri oleh 60 peserta yang terdiri 56 siswa 4 orang guru.



Gambar 2. sosialisasi kepada siswa dan siswi menjelaskan kegiatan PkM

6.3. Pendampingan dan Evaluasi

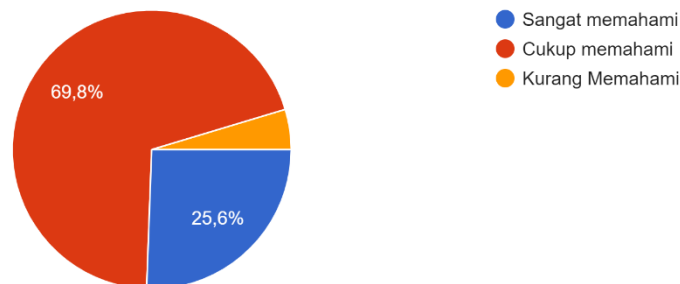
Selanjutnya Tim PkM Melakukan pendampingan kepada pihak sekolah dalam penggunaan sistem running text cara penggunaan sistem running text kepada siswa staff dan guru. Dalam kegiatan ini ketua PkM Ferry Susanto S.Kom., M.T.I Menjelaskan cara penggunaan kepada Guru Bidang Studi Komputer Yaitu Bapak Jefriansyah, S.Kom dan memberikan penjelasan kepada siswa siswi SMA Bhayangkari.



Gambar 3. Penjelasan cara penggunaan Running Text kepada guru dan Siswa SMA Bhayangkari

Kemudian Melakukan evaluasi terhadap efektivitas sistem running text berupa memberikan pertanyaan menggunakan google form berupa enam pertanyaan sebelum pemaparan materi tentang *Internet Of Things (IoT)* dan enam pertanyaan setelah pemberian materi kepada peserta pelatihan. Dari pendampingan kegiatan diatas dilakukan pertanyaan yang diisi oleh seluruh peserta pelatihan menggunakan google form dan didapat jawaban dalam persentase dan didapatkan hasil sebagai berikut ini;

Seberapa besar pemahaman Anda tentang Internet of Things (IoT) setelah mengikuti pelatihan ini?
43 jawaban



Gambar 4. Grafik Persentase pemahaman peserta pelatihan

4. KESIMPULAN

Dari kegiatan pelatihan Penggunaan Sistem Running Text berbasis IoT untuk pengumuman dan informasi sekolah yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa: Tingkat Pemahaman Peserta: Sebagian besar peserta, yakni 69,8%, telah memahami dengan cukup baik materi yang disampaikan. Persentase peserta yang sangat paham juga terbilang cukup tinggi, yaitu 25,6%. Hal ini menunjukkan bahwa materi pelatihan telah tersampaikan dengan efektif dan peserta mampu menyerap pengetahuan baru terkait sistem running text berbasis IoT. Pengabdian masyarakat yang telah dilakukan dalam pengembangan sistem running text berbasis IoT di SMA Bhayangkari Kotabumi Lampung Utara telah memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi penyampaian informasi di lingkungan sekolah. Namun, masih banyak potensi yang dapat digali untuk mengembangkan sistem ini menjadi lebih inovatif dan bermanfaat. rekomendasi

selanjutnya diharapkan dapat menerapkan Personalisasi pembelajaranyaitu menggabungkan data siswa dari platform pembelajaran online dengan sistem running text untuk menampilkan informasi yang relevan bagi setiap siswa. Misalnya, menampilkan pengingat tugas yang belum selesai atau informasi tentang materi yang akan dipelajari.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim Pengabdian Mengucapkan terimakasih kepada Kemendikbud Ristek karena telah mendanai kegiatan pengabdian ini melalui Program Pengabdian Kepada Masyarakat tahun Anggaran 2024 dengan Skema Pengabdian Masyarakat Pemula serta terima kasih kepada SMA Bhayangkari sebagai Mitra Kegiatan sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.

REFERENSI

- A. Antu, A. W., Abdussamad, S., & Z. Nasibu, I. (2020). Rancang Bangun Running Text pada Dot Matrix 16X160 Berbasis Arduino Uno Dengan Update Data System Menggunakan Perangkat Android Via Bluetooth. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 2(1). <https://doi.org/10.37905/jjee.v2i1.4321>
- Asnil, A., & Eliza, F.-. (2021). Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Internet of Thing untuk Meningkatkan Kompetensi Guru SMK. *Suluh Bendang: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 21(3). <https://doi.org/10.24036/sb.01720>
- Christanto, F. W., Handayani, S., & Hirzan, A. M. (2023). Peningkatan Kemampuan Konfigurasi Konektivitas Cloud Internet of Things Bagi Guru SMK Walisongo Semarang. *Patria: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1). <https://doi.org/10.24167/patria.v5i1.5007>
- Dasuki, M., & Abdurrahman, G. (2023). Pengenalan Internet of Things (IoT) di SMP IGS Melalui Pelatihan Penerapan Sistem Smart Home. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3).
- Gunawan, H., Nugroho, A. Y., Sari, R. E., & Buyung, A. (2024). Workshop Inovatif Pengembangan Pembuatan Running Text Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 1(11). <https://doi.org/10.59837/jpmbs.v1i11.615>
- Hirpassa, S., & Lehal, G. S. (2023). Improving part-of-speech tagging in Amharic language using deep neural network. *Heliyon*, 9(7). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17175>
- M Muslihudin, W Renvillia, T Taufiq, A Andoyo, F. S. (2018). *Jurnal Keteknikan dan Sains (JUTEKS) – LPPM UNHAS Vol. 1, No.1, Juni 2018 23. 1(1), 23–31.*
- Naman, H. A., Hussien, N. A., Al-dabag, M. L., & AlRikabi, H. T. S. (2021). Encryption System for Hiding Information Based on Internet of Things. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(2). <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i02.19869>
- Putrawansyah, F. (2019). Application Running Text Information Berbasis Android. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 6(1). <https://doi.org/10.35957/jatisi.v6i1.161>
- Simanjuntak, I. U. V., & Suhendar, A. (2018). RANCANG BANGUN RUNNING TEXT P10 16x32 BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN KOMUNIKASI SMS (SHORT MESSAGE SERVICE). *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 4(2). <https://doi.org/10.33197/jitter.vol4.iss2.2018.157>

- Susanto, F., Fajarwati, E., & Rohmah, A. (2023). *Pengembangan Alat Pengukur Tinggi Tubuh Otomatis Berbasis Internet Of Things (IOT) Dan Digital Ekonomi Pada SDIT Sabilul Mukminin Lampung Utara*. 1–6.
- Villamil, S., Hernández, C., & Tarazona, G. (2020). An overview of internet of things. *Telkommnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 18(5). <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v18i5.15911>
- Yoyon Efendi, Syahrul Imardi, Rometdo Muzawi, & Muhammad Syaifullah. (2021). Application of RFID internet of things for school empowerment towards smart school. *Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat Indonesia*, 1(2). <https://doi.org/10.59247/jppmi.v1i2.7>
- Yuhanas, M., Charis Fathul Hadi, & Risk Fita Lestari. (2021). Rancang Bangun Running Text Menggunakan Modul Led Matrix P10 Berbasis Arduino Uno Di Fakultas Teknik Universitas Pgri Banyuwangi. *JOURNAL ZETROEM*, 3(2). <https://doi.org/10.36526/ztr.v3i2.1479>
- Yulianti, T., Septama, H. D., Yudamson, A., & Komarudin, M. (2020). Pembuatan Running Text Berbasis Arduino Dengan Koneksi Padang Cermin. *SAKAI SAMBAYAN*, 4(2).
- Zeeshan, K., Hämäläinen, T., & Neittaanmäki, P. (2022). Internet of Things for Sustainable Smart Education: An Overview. *Sustainability (Switzerland)*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/su14074293>