

Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Volume 3, Nomor 5, June 2025, P. 455-459
E-ISSN: 2986-6340
Licenced by CC BY-SA 4.0
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15695215>

Analisis Perbedaan Skor Pre-Test dan Post-Test pada Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis IoT dengan Uji Wilcoxon

Tabita Paulina Simamora¹, Tiurmaida Sianturi²

Program Studi Statistika, Universitas Negeri Medan

Corresponding I: tabitasmmr.4233260035@mhs.unimed.ac.id

Abstrak

Pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) dalam dunia pendidikan membuka peluang baru dalam menciptakan pembelajaran yang lebih adaptif, interaktif, dan berbasis data. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan skor pre-test dan post-test mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran Bahasa Inggris menggunakan platform berbasis IoT. Data yang digunakan merupakan data sekunder dari platform Kaggle, yang memuat informasi hasil belajar mahasiswa, termasuk skor pre-test, post-test, tingkat keterlibatan, dan jenis perangkat yang digunakan. Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 30 mahasiswa. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan desain *One Group Pretest-Posttest Design*. Uji normalitas terhadap selisih skor dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk dan menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal ($p = 0,0053$). Oleh karena itu, analisis dilanjutkan dengan uji Wilcoxon Signed-Rank sebagai uji nonparametrik untuk dua data berpasangan. Hasil uji menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara skor pre-test dan post-test ($p = 1,76 \times 10^{-6}$), dengan median skor post-test lebih tinggi (77) dibandingkan pre-test (67). Visualisasi data berupa histogram, QQ plot, boxplot, dan scatter plot individu digunakan untuk mendukung hasil analisis dan interpretasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis IoT berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa dalam Bahasa Inggris, sehingga direkomendasikan sebagai alternatif strategi pembelajaran berbasis teknologi.

Kata kunci: *Internet of Things, Bahasa Inggris, pre-test, post-test, Wilcoxon Signed-Rank*

Abstract

The utilization of Internet of Things (IoT) technologies in the world of education opens up new opportunities in creating more adaptive, interactive, and data-driven learning. This study aims to analyze the differences in students' pre-test and post-test scores after following English Language learning using IoT-based platforms. The data used was secondary data from the Kaggle platform, which loaded students' learning outcome information, including pre-test scores, post-test scores, engagement levels, and device types used. The sample size in this study was 30 students. The approach used was a quantitative approach with One Group Pretest-Posttest Design. The normality test against the difference in scores was performed using the Shapiro-Wilk test and showed that the data were not normally distributed ($p = 0.0053$). Therefore, the analysis proceeded with the Wilcoxon Signed-Rank test as a nonparametric test for two paired data. The test results showed there was a significant difference between the pre-test and post-test scores ($p = 1.76 \times 10^{-6}$), with the median of the post-test score being higher (77) compared to the pre-test (67). Data visualizations in the form of histograms, QQ plots, boxplots, and scatters of individual plots were used to support the analysis results and interpretation. The results of this study show that IoT-based learning contributes to the improvement of students' learning outcomes in English Language, so it is recommended as an alternative to technology-based learning strategies.

Keywords: *Internet of Things, English, pre-test, post-test, Wilcoxon Signed-Rank*

Article Info

Received date: 29 May 2025

Revised date: 05 June 2025

Accepted date: 18 June 2025

PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, integrasi teknologi dalam pendidikan menjadi sebuah kebutuhan. Salah satu bentuk inovasi pembelajaran yang berkembang pesat adalah pemanfaatan Internet of Things (IoT) dalam platform pendidikan. Internet of Things (IoT) adalah arsitektur sistem yang terdiri dari perangkat keras,

perangkat lunak, dan web, karena perbedaan protokol antara perangkat keras dengan protokol web, maka diperlukan sistem embedded berupa gateway untuk menghubungkan dan menjembatani perbedaan protokol tersebut (Ahmad Fitra Ritonga, 2020).

Secara keseluruhan, penggunaan teknologi Internet of Things dalam pembelajaran memiliki dampak positif terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa. Melalui interaksi langsung dengan perangkat terhubung, siswa dapat memperoleh pengalaman praktis yang mendalam dalam pengumpulan, analisis, dan penerapan data. Hal ini mendorong mereka untuk berpikir secara kritis, mengeksplorasi ide-ide baru, dan mencari solusi inovatif untuk masalah yang kompleks. Dengan demikian, IoT berpotensi menjadi alat yang berharga dalam membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang penting dalam menghadapi tantangan masa depan (Mulianis Ndruru, 2023).

Pembelajaran Bahasa Inggris, sebagai bagian dari kompetensi global yang dibutuhkan abad ini, juga mulai diarahkan untuk memanfaatkan potensi teknologi digital. Pembelajaran Bahasa Inggris telah menjadi fokus utama dalam pendidikan di berbagai sektor, termasuk pendidikan vokasi maritim. Bahasa Inggris tidak hanya dianggap sebagai bahasa internasional yang penting untuk komunikasi global, tetapi juga merupakan kunci untuk mengakses informasi, teknologi, dan memiliki peran penting dalam dunia karir, seperti dalam ruang lingkup pendidikan, manajemen bisnis, diplomasi, birokrasi, perdagangan, pariwisata, dan kontak langsung dengan pihak asing (Gusmaizal, 2023).

Kaitannya dengan konteks globalisasi dan kemajuan teknologi informasi, belajar Bahasa Inggris menjadi semakin penting. Bahasa Inggris tidak hanya menjadi alat komunikasi internasional, tetapi juga merupakan keahlian kunci dalam banyak aspek kehidupan, termasuk dunia kerja (Putu Dian Yuliani Paramita, 2023). Integrasi IoT dalam pembelajaran Bahasa Inggris berfungsi tidak hanya sebagai media penyampaian materi, tetapi juga sebagai alat yang dapat memantau aktivitas belajar siswa, memberikan umpan balik otomatis, dan menyajikan konten yang adaptif sesuai kebutuhan siswa. Seiring meningkatnya pemahaman dan kemampuan, bahwa Internet of Things (IoT) adalah sebuah kebutuhan (Mulianis Ndruru, 2023). Hal ini diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar serta membantu pencapaian hasil belajar yang lebih optimal.

Dasar utama dalam pembelajaran online adalah bagaimana pemanfaatan internet secara maksimal dalam pendidikan, Internet of Things (IoT) pertama kali dicetuskan oleh Kevin Ashton yang mengacu pada sesuatu yang teridentifikasi sebagian sampelnya tampak secara virtual dalam jaringan internet (Mohamad Kassab, 2019). Dengan perkembangan teknologi dewasa ini menjadikan IoT sangat tepat diterapkan dalam dunia pendidikan baik dalam segi kurikulum maupun pembelajaran, bahkan lebih tepat jika dilaksanakan selama pandemi (Sudirman, 2021). Inovasi pembelajaran memerlukan pengujian efektivitas untuk mengetahui hasil pembelajaran yang diinginkan. Salah satu cara untuk mengukurnya adalah melalui analisis perbedaan antara skor sebelum (pre-test) dan sesudah (post-test) penggunaan pembelajaran berbasis IoT. Analisis ini menjadi penting untuk mengetahui sejauh mana pendekatan berbasis teknologi tersebut berdampak terhadap pemahaman siswa terhadap materi pelajaran.

Untuk memastikan efektivitasnya, diperlukan evaluasi berbasis data kuantitatif, khususnya melalui pengukuran skor sebelum dan sesudah penggunaan platform. Statistik merupakan pengukuran untuk mengetahui perbedaan suatu data. Dalam hal ini penulis menggunakan Wilcoxon sebagai alat analisis statistik untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara skor pre-test dan post-test siswa. Menurut Montolalu dan Langi (2018), Uji-t berpasangan (paired t-test) adalah salah satu metode pengujian hipotesis dimana data yang digunakan tidak bebas (berpasangan). Ciri-ciri yang paling sering ditemui pada kasus yang berpasangan adalah satu individu (objek penelitian) mendapat 2 buah perlakuan yang berbeda. Walaupun menggunakan individu yang sama, peneliti tetap memperoleh 2 macam data sampel, yaitu data dari perlakuan pertama dan data dari perlakuan kedua.

Penelitian ini menggunakan teknik non parametric yaitu teknik analisis tes Uji Rangkang Bertanda Wilcoxon (Wilcoxon Sign Rank Test) yang diberi simbol T. Dimana teknik ini digunakan karena disesuaikan dengan jenis eksperimen dan data. Peneliti menggunakan One Group Pre Test- Post test Design, yaitu sekelompok subjek yang dikenai perlakuan dalam jangka waktu tertentu, pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan diberikan (Faiz Noormiyanto, 2020). Melalui pendekatan ini, penelitian

bertujuan memberikan gambaran yang lebih akurat tentang efektivitas pembelajaran Bahasa Inggris berbasis IoT dan kontribusinya terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk melihat apakah terdapat perbedaan skor pre-test dan post-test pada mahasiswa yang mengikuti pembelajaran Bahasa Inggris berbasis Internet of Things (IoT). Data yang digunakan berasal dari situs Kaggle yang berisi informasi tentang skor pre-test, post-test, serta beberapa data pendukung lainnya seperti tingkat keterlibatan, waktu belajar, dan jenis perangkat yang digunakan (<https://www.kaggle.com/datasets/ziya07/english-iot-based-teaching-dataset?resource=download>).

Desain penelitian yang digunakan adalah One Group Pretest-Posttest Design, yaitu jenis pembelajaran yang harus diamati baik sebelum maupun setelah diberikannya perlakuan. Hal ini dilakukan agar hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, hal ini dilakukan dengan membandingkan kondisi yang ada sebelum perlakuan dengan kondisi yang ada setelah perlakuan (Andini Noviyanti, Acep Ruswan, Indah Nurmahanani, 2023). Fokus utama dalam penelitian ini adalah menganalisis perbedaan skor pre-test dan post-test.

Sebelum dilakukan uji perbedaan, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas terhadap data selisih skor (post-test dikurangi pre-test) menggunakan uji Shapiro-Wilk. Metode ini muncul sebagai alternatif prosedur statistik untuk menguji sampel lengkap untuk normalitas. Statistik uji diperoleh dengan membagi kuadrat dari kombinasi linear yang sesuai dari sampel statistik terurut dengan estimasi variansi simetris yang biasa. Metode ini awalnya terbatas untuk ukuran sampel yang kurang dari 50. Metode ini menguji bahwa hipotesis null (H_0) berasal dari distribusi normal yang tidak bergantung pada nilai rata-rata dan variansi (Ineu Sintia, Muhammad Danil Pasarella, Darnah Andi Nohe, 2022).

Analisis selanjutnya yang dilakukan adalah Uji Wilcoxon karena data yang diperoleh merupakan data berpasangan (before-after) dan tidak memenuhi asumsi distribusi normal. Uji wilcoxon adalah pengujian dari 2 variabel yang berhubungan yang berskala ordinal. Melibatkan pengukuran dari dua subjek yang sama kepada suatu pengaruh atau perlakuan tertentu. Landasannya sederhana, apabila perlakuan tidak memberikan pengaruh maka perbedaan rata - ratanya adalah nol. Uji wilcoxon sendiri memperhatikan besarnya nilai dari perbedaan tersebut (Gyshela Rizqia Mareta, 2025).

Visualisasi data dilakukan dengan menggunakan histogram dan QQ plot untuk melihat bentuk distribusi dari selisih skor. Selain itu, ditampilkan juga ringkasan statistik deskriptif berupa nilai median dan rentang antar kuartil (IQR) dari skor pre-test dan post-test. Seluruh analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak R, dengan bantuan paket readxl, dplyr, ggplot2, tidyr, dan rstatix.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Statistik Deskriptif

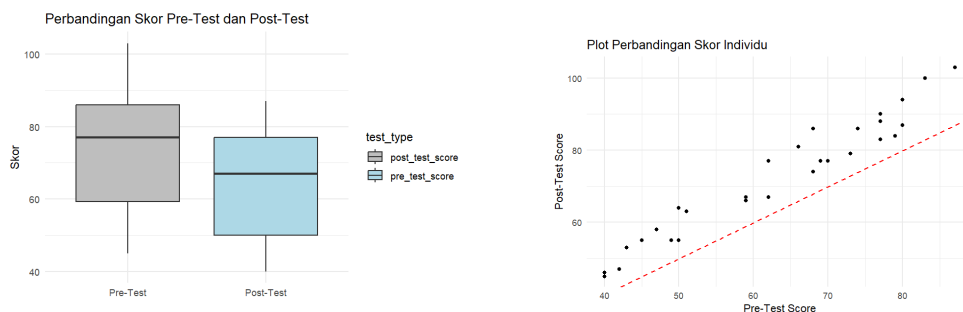
Penelitian ini menganalisis perbedaan skor pre-test dan post-test dari 30 mahasiswa yang mengikuti pembelajaran Bahasa Inggris berbasis Internet of Things (IoT). Berdasarkan ringkasan statistik deskriptif, terdapat peningkatan skor setelah pembelajaran.

Tabel 1. Ringkasan Statistik Deskriptif Skor Pre-Test dan Post-Test

Jenis Tes	n	Median	IQR	Rata-rata	Min	Max
Pre-Test	30	67	27	63.57	40	87
Post-Test	30	77	26.8	73.13	45	103

Berdasarkan Tabel 1, median skor post-test lebih tinggi dibandingkan pre-test, yaitu 77 vs 67. Rata-rata skor juga meningkat sebesar hampir 10 poin. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan performa mahasiswa setelah pembelajaran berbasis IoT.

Untuk menggambarkan distribusi dan pola peningkatan skor secara visual, disajikan boxplot dan scatter plot berikut.



Gambar 1. Boxplot Skor Pre-Test dan Post-Test Individu

Visualisasi berupa boxplot memperlihatkan pergeseran distribusi ke arah nilai yang lebih tinggi pada post-test. Sementara scatter plot memperlihatkan bahwa sebagian besar mahasiswa berada di atas garis identitas ($x = y$), yang artinya skor post-test mereka meningkat dibandingkan skor pre-test.

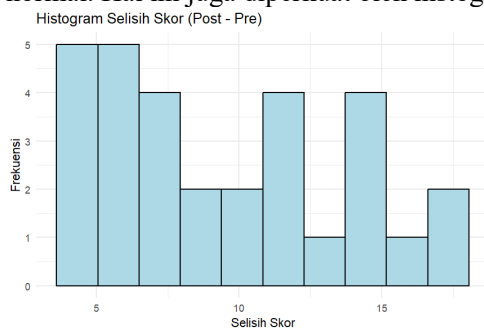
2. Uji Normalitas

Sebelum dilakukan uji perbedaan, dilakukan uji normalitas terhadap data selisih skor (post-test dikurangi pre-test) menggunakan uji Shapiro-Wilk. Hasilnya adalah sebagai berikut:

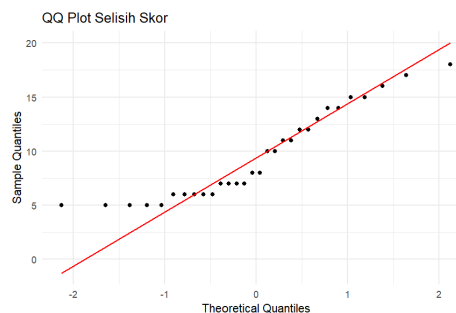
Tabel 2. Hasil Uji Shapiro-Wilk terhadap Selisih Skor

Statistik Uji	Nilai
W	0.89193
p-value	0.00536

Karena $p - value < 0.05$, maka dapat disimpulkan bahwa data selisih tidak berdistribusi normal. Hal ini juga diperkuat oleh histogram dan QQ plot pada Gambar 3 dan Gambar 4 berikut.



Gambar 3. Histogram Selisih Skor (Post - Pre)



Gambar 4. QQ Plot Selisih Skor

Berdasarkan hasil visualisasi tersebut, terlihat bahwa distribusi data selisih tidak memenuhi asumsi normalitas. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan dengan menggunakan uji non-parametrik Wilcoxon Signed-Rank Test, yang sesuai untuk data berpasangan dan tidak berdistribusi normal.

3. Uji Wilcoxon Signed-Rank

Hasil uji Wilcoxon menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pre-test dan post-test. Rincian hasil uji ditampilkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Wilcoxon Signed-Rank

Statistik Uji	Nilai
V	0
p-value	1.76×10^{-6}

Berdasarkan hasil uji Wilcoxon Signed-Rank diperoleh nilai $p - value = 1.76 \times 10^{-6}$, yang jauh lebih kecil dari $\alpha = 0.05$. Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti terdapat perbedaan

signifikan antara skor pre-test dan post-test mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran berbasis IoT.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran Bahasa Inggris berbasis Internet of Things (IoT) memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa. Terdapat perbedaan yang signifikan antara skor sebelum dan sesudah pembelajaran, yang mengindikasikan efektivitas penggunaan platform berbasis IoT dalam proses pembelajaran.

Temuan ini memperkuat pentingnya integrasi teknologi dalam pendidikan sebagai sarana untuk menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif, adaptif, dan berbasis data. Dengan demikian, pembelajaran berbasis IoT layak dipertimbangkan sebagai strategi pembelajaran di era digital, khususnya dalam meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Andini Noviyanti, A., Ruswan, A., & Nurmahanani, I. (2023). Desain *One Group Pretest-Posttest* dalam Evaluasi Program Pendidikan. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 14(2), 115–123.
- Gusmaizal. (2023). Peran Bahasa Inggris dalam Era Globalisasi dan Dunia Kerja. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra*, 11(2), 145–153.
- Ineu Sintia, M., Pasarella, D., & Nohe, D. A. (2022). Analisis Uji Normalitas dengan Shapiro-Wilk pada Data Pendidikan. *Jurnal Statistika Terapan*, 8(1), 45–52.
- Kaggle. (2023). *English IoT-Based Teaching Dataset*. <https://www.kaggle.com/datasets/ziya07/english-iot-based-teaching-dataset>
- Mareta, G. R. (2025). Penerapan Uji Wilcoxon untuk Menilai Efektivitas Program Pelatihan. *Jurnal Statistika dan Evaluasi Program*, 11(1), 29–36.
- Mohamad Kassab. (2019). Konsep dan Implementasi Internet of Things dalam Dunia Pendidikan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 6(1), 22–30.
- Montolalu, C., & Langi, L. (2018). Penggunaan Uji t Berpasangan dalam Analisis Hasil Evaluasi Pembelajaran. *Jurnal Statistika dan Pembelajaran*, 9(2), 101–110.
- Mulianis Ndruru. (2023). Pemanfaatan IoT dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 8(1), 55–63.
- Paramita, P. D. Y. (2023). Pengaruh Media Digital Interaktif terhadap Peningkatan Kemampuan Bahasa Inggris Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Bahasa Inggris*, 9(1), 22–30.
- Ritonga, A. F. (2020). Arsitektur Sistem IoT dalam Pendidikan Digital. *Jurnal Teknologi dan Pembelajaran Digital*, 4(3), 90–97.
- Sudirman. (2021). Penerapan IoT dalam Kurikulum Pendidikan di Masa Pandemi. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Teknologi*, 5(2), 66–73.
- Noormiyanto, F. (2020). Model Eksperimen Pretest-Posttest dan Implikasinya dalam Pendidikan. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(4), 123–130.