

Implementasi *Analytical Hierarchy Process* Dalam Pemilihan *Arduino Board*

Kresna Ramanda^{[1]*}, Susanto^[2], Arief Rusman^[3]

Program Studi Teknik Informatika^[1], Program Studi Sistem Informasi^{[2], [3]}

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri
DKI Jakarta, Indonesia

kresna.kra@nusamandiri.ac.id^[1], santo@hotmail.co.id^[2], arief.aef@nusamandiri.ac.id^[3]

Abstract— *Internet Of Things (IoT)* is one of the trends that is in demand to carry out various automation and control of devices or machines easily anytime and anywhere, the existing *Internet Of Things (IoT)* devices are of various kinds according to the needs of the One of the users is the *Arduino Board*. *Arduino* is a microcontroller board based on the *ATmega328P* microchip which is used to control various electronic components. *Analytical Hierarchy Process* is applied in the selection of *Arduino board* in data calculation and analysis with the addition of *Expert Choice* software. Primary data collection is by suggesting the criteria used as variables in the assessment. Primary data is obtained from questionnaire data that has been filled in by each respondent. Giving weight of the assessment based on each respondent's data according to the criteria consisting of *Cost, Clock Speed, Flash Memory, SRAM, Connectivity, and the number of input / output pins*. The result of this study is that the connectivity criteria is the most important criterion for respondents for the *Arduino Board* assessment, which is 34.2%. For the priority order for the alternative *Arduino board*, the first is *ESP32* of 25.6%, *ESP12F* of 20%, *MCU v3 Node* of 19.9%, *WEMOS D1 mini* of 18.9%, *Mega rev3* of 9.9% and the last is *uno R3* of 5.7%.

Keywords— *Arduino Board, AHP, Internet Of Things*

Abstrak— *Internet Of Things (IoT)* merupakan salah satu trend yang diminati untuk melakukan berbagai otomatisasi dan kendali dari perangkat atau mesin dengan mudah kapan saja dan dimana saja, perangkat *Internet Of Things (IoT)* yang ada saat ini sangat banyak beraneka macam jenis sesuai dengan kebutuhan para penggunanya salah satunya adalah *Arduino Board*. *Arduino* adalah papan mikrokontroler yang berbasis mikrochip *ATmega328P* yang digunakan untuk mengendalikan berbagai komponen elektronika. *Analytical Hierarchy Process* diterapkan dalam pemilihan *arduino board* dalam perhitungan dan analisis data dengan tambahan *software Expert Choice*. Pengumpulan data primer yaitu dengan mengemukakan kriteria yang digunakan sebagai variabel dalam penilaian. Data primer diperoleh dari data kuisioner yang telah diisi oleh masing-masing responden. Memberikan Bobot penilaian berdasarkan data masing-masing responden sesuai dengan kriteria yang terdiri dari *Biaya, Clock Speed, Flash Memory, SRAM, Konektivitas, dan jumlah pin input / output*. Hasil dari penelitian ini adalah kriteria *Konektivitas* merupakan kriteria yang paling penting bagi responden untuk penilaian *Arduino Board* yakni sebesar 34.2%. Untuk urutan prioritas *alternative Arduino Board* yang

pertama adalah *ESP32* sebesar 25.6%, *ESP12F* sebesar 20%, *Node MCU v3* sebesar 19.9%, *WEMOS D1 mini* sebesar 18.9%, *Mega rev3* sebesar 9.9% dan yang terakhir adalah *uno R3* sebesar 5.7%.

Kata Kunci— *Arduino Board, AHP, Internet Of Things*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat pesat telah masuk pada era industri 4.0, *Internet Of Things (IoT)* merupakan salah satu trend yang diminati untuk melakukan berbagai otomatisasi dan kendali dari perangkat atau mesin dengan mudah kapan saja dan dimana saja. *IoT* saat ini belum menjangkau semua benda-benda di sekitar secara umum, contoh terminal listrik, kran air, pintu, serta jemuran. jika *IoT* telah disematkan kedalam benda-benda tersebut, maka akan sangat mudah mengawasi bahkan mengontrol nya dengan jarak yang sangat jauh [1]. *IOT (Internet Of Things)* digunakan untuk mengelola dan mengoptimalkan peralatan elektronik menggunakan internet secara *realtime* [2]. Perangkat *Internet Of Things (IoT)* yang ada saat ini beraneka macam jenis sesuai dengan kebutuhan para penggunanya, salah satunya adalah *Arduino Board*. *Arduino Uno* adalah papan mikrokontroler yang berbasis mikrochip *ATmega328P* yang digunakan untuk mengendalikan berbagai komponen elektronika. Setiap *Arduino Board* memiliki kriteria yang berbeda, dengan fitur yang berbeda pula. Untuk itu, perusahaan harus bijak dalam memutuskan *Arduino Board* mana yang tepat yang akan dipakai oleh perusahaan. *Arduino* digunakan untuk pengendali intensitas lampu ruangan [3]. Untuk monitoring suhu jarak jauh diimplementasikan menggunakan *Arduino* [4]. *Arduino* juga digunakan sebagai pendeteksi peringatan dini banjir [5].

PT. Lemindo Abadi Jaya adalah suatu perusahaan manufaktur kimia yang terletak di daerah Kabupaten Bogor. Pada *PT. Lemindo Abadi Jaya* saat ini, banyak resiko terkait keamanan dan keselamatan dalam menjalankan mesin operasional yang tidak dimonitoring setiap saat. Operasional mesin yang digunakan tidak secara otomatis berjalan menyesuaikan suhu yang direkomendasikan sehingga sering terjadi kerusakan mesin. Untuk melakukan monitoring

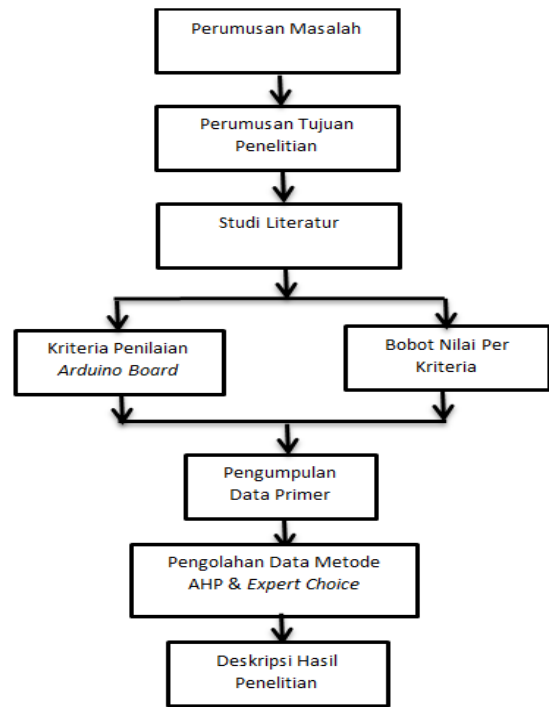
secara *realtime*, salah satunya adalah dengan menggunakan teknologi yang disebut *Internet Of Things (IoT)* dengan menggunakan *Arduino Board*. PT Lemindo Abadi Jaya mengalami kendala dalam implementasi *Internet Of Things*, yaitu dalam hal pemilihan *Arduino Board*.

Banyak permasalahan yang dapat diselesaikan menggunakan sistem penunjang keputusan [6]. Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) merupakan sistem berbasis komputer interaktif yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur [7]. Penelitian lain juga mengemukakan bahwa sistem pendukung keputusan dapat di definisikan sebagai sebuah sistem yang dimaksudkan untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi keputusan tidak terstruktur. Sistem penunjang keputusan dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas, namun tidak untuk menggantikan penilaian [8]. Untuk membuat sebuah keputusan pemilihan *arduino board* dalam monitoring suhu mesin secara *realtime* pada PT Lemindo Abadi Jaya, maka diperlukan adanya sebuah metode. *Analytical Hierarchy Process (AHP)* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk sistem pengambilan keputusan.

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah proses pengambil keputusan pada dasarnya adalah memilih suatu alternatif, peralatan utama *Analytical Hierarchy Process AHP* adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hierarki suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan kedalam kelompok-kelompoknya. Kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi satu bentuk hierarki [9]. Sedangkan penelitian lain menyatakan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* adalah didefinisikan sebagai sesuatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur tujuan, yang di ikuti level faktor, kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir [10]. Penelitian lain juga mengemukakan bahwa metode AHP adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Mengatur bagian atau variabel ini menjadi suatu bentuk susunan hierarki, kemudian memberikan nilai numerik untuk penilaian subjektif terhadap kepentingan relatif dari setiap variabel dan mensistensisi Penilaian untuk variabel mana yang memiliki prioritas tertinggi yang akan mempengaruhi penyelesaian dari situasi tersebut [11]. Metode AHP sudah banyak digunakan dalam berbagai analisa karena metode AHP termasuk metode yang relatif mudah untuk dipahami dan mudah digunakan [12]. Penelitian yang sudah ada mengungkapkan bahwa Metode *Analytical Hierarchy Process* dapat membantu perusahaan khususnya untuk menentukan beberapa persoalan [13]. Pada dasarnya peralatan AHP merupakan salah satu metode dengan input utamanya adalah persepsi manusia [14]. *Analytical Hierarchy Process* merupakan salah satu metode yang memiliki perhitungan nilai konsistensi untuk menentukan tingkat prioritas kriteria dan juga relevanz [12][15]. Untuk itu, *Analytical Hierarchy Process* akan diterapkan dalam pemilihan *Arduino Board* pada PT Lemindo Abadi Jaya.

II. METODE PENELITIAN

Untuk penelitian yang sistematis dan terarah, maka disusun tahapan – tahapan penelitian yang mencakup langkah-langkah pelaksanaan penelitian mulai dari awal hingga akhir. Tahapan penelitian yang dilakukan sebagaimana pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian terkait penerapan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dalam penilaian *Arduino board* sebagai berikut:

1. Merumuskan masalah sesuai dengan batasan ruang lingkup yang akan dibahas.
2. Menentukan tujuan yang akan dicapai dari perumusan masalah yang sudah ditentukan dalam penelitian. Tujuan diadakannya penelitian ini adalah untuk mendapatkan keputusan dalam pemilihan *Arduino Board* dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* sebagai bahan pertimbangan yang valid dan efisien dalam menentukan *arduino board* untuk PT. Lemindo Abadi Jaya.
3. Mempelajari literatur yang akan di gunakan sebagai kajian teori dalam penelitian sesuai dengan permasalahan yang terkait dengan pemilihan *arduino board* pada PT. Lemindo Abadi Jaya, serta menentukan kriteria penilaian dan bobot nilai perkriteria. Adapun kriteria dan bobot nilai perkriteria yang dibahas dalam penelitian ini adalah Menentukan variabel dan sumber data yang ada pada PT. Lemindo Abadi Jaya. Beberapa kriteria yang digunakan dalam proses penilaian *arduino board* pada PT. Lemindo Abadi Jaya sebagai berikut: Biaya, *Clock Speed*, *Flash Memory*, SRAM, Konektivitas dan Jumlah Pin I/O. Pemberian bobot nilai sesuai dengan kriteria yang telah di tentukan

berdasarkan data dari hasil kuisioner yang dibagikan kepada responden sesuai dengan kriteria yang sudah di tentukan.

4. Pengumpulan data primer yaitu dengan kriteria yang digunakan sebagai variabel dalam penilaian. Data primer diperoleh dari data kuisioner yang telah diisi oleh masing-masing responden. Memberikan Bobot penilaian berdasarkan data masing-masing responden sesuai dengan kriteria yang sudah di tentukan. Populasi didasarkan pada bidang yang terkait yaitu bidang teknik dan teknologi informasi yang berjumlah 6 orang. Karena keterbatasan jumlah populasi yang terkait pada bidang tersebut , populasi diambil 5 orang yang akan dijadikan sampel penelitian. 5 responden ini terdiri dari IT Infrastruktur, IT Programmer, IT Support, Manager Departement FATI, dan Maintenance.
5. Pengolahan data penelitian terdiri dari pemberian kode variabel pengolahan data menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* dan dibantu dengan aplikasi sistem pendukung keputusan *Expert Choice* untuk penentuan keputusan.
6. Tahap terakhir adalah Menganalisa hasil pengolahan data. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) akan diterapkan dalam perhitungan dan analiss data dengan tambahan pengujian menggunakan *software Expert Choice* [16][17]. Agar data yang telah dikumpulkan dapat bermanfaat, maka data tersebut diolah dan dianalisis untuk menginterpretasikan dan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan. Berikut metode Analisis data yang dilakukan [18]:

a) *Membuat Hierarki*

Memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsurnya. Dilakukan hingga tidak memungkinkan pemecahan lebih lanjut.

b) *Penilaian kriteria dan alternatif*

Kriteria dan alternatif dilakukan dengan perbandingan berpasangan.

c) *Synthesis Of Priority (Menentukan Prioritas)*

Perbandingan berpasangan diperlukan untuk kriteria dan alternatif.

d) *Logical Consistency (Konsistensi Logis)*

Menentukan konsistensi terbaik.

Hitung Consistency Index (CI)[18] :

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / (n-1)$$

N = banyaknya elemen

Hitung Consistency Ratio (CR) dengan rumus[18]:

$$CR = CI / RI$$

CR = Consistency Ratio

CI = Consistency Index

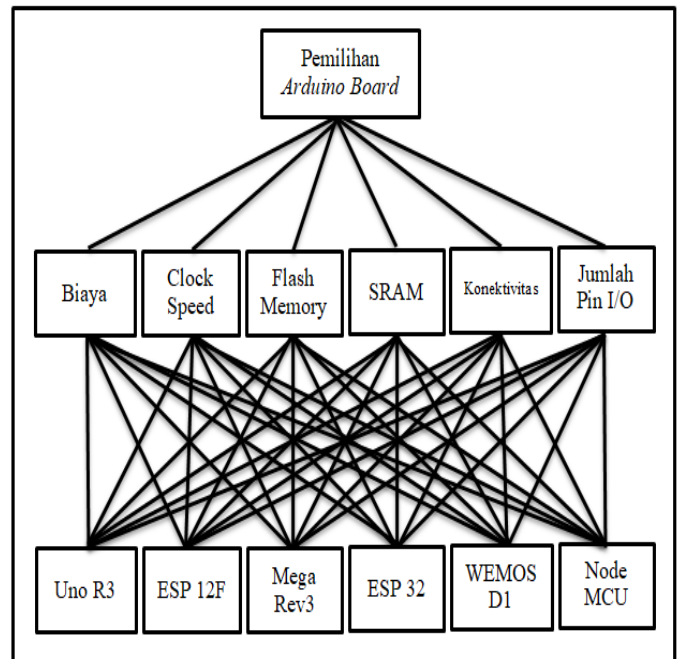
RI = Random Consistency Index

e) *Penentuan urutan prioritas pemilihan Arduino Board.*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah mendefinisikan permasalahan atau persoalan, maka dilakukan dekomposisi, yaitu memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsurnya. Dilakukan hingga tidak memungkinkan pemecahan lebih lanjut. Oleh karena itu, proses analisis itu dinamakan hierarki. Struktur hierarki pada penelitian ini terdiri dari *goal*, kriteria dan alternatif. *Goal* atau tujuan pada hierarki ini adalah penilaian *arduino board*, sedangkan kriterianya terdiri dari Biaya, *Clock Speed*, *Flash Memory*, SRAM, Konektivitas, dan jumlah pin input / output. Alternatifnya terdiri dari. Uno R3, ESP12F, ESP32, Mega rev3, Wemos D1 Mini dan Node MCU v3.

Kriteria dan alternatif tersebut di dapat dari hasil wawancara dengan pihak yang berwenang di PT. Lemindo Abadi Jaya .pihak yang berwenang didalam penelitian ini adalah IT Infrastruktur, IT Programmer, IT Support, Manager Departement FATI, dan maintenance yang telah memberikan informasinya mengenai kriteria dan alternatif pemilihan *arduino board* pada PT. Lemindo Abadi Jaya. Berikut struktur hierarki AHP penunjang keputusan pemilihan *Arduino Board* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Hierarki AHP Pemilihan Arduino Board

A. *Penentuan Bobot Antar Alternatif Berdasarkan Biaya*

Hasil perhitungan menunjukkan prioritas dari kriteria Biaya dapat diambil kesimpulan yaitu ESP12F menjadi prioritas ke-1 dengan bobot sebesar 37% (*Vector Eigen* pada tabel 1), berikutnya Wemos D1 mini dan Node MCU v3 diurutan ke-2 dan ke-3 dengan bobot 19.2%, lalu arduino uno diurutan ke-4 dengan bobot 11.2%, ESP32 diurutan ke-5 dengan bobot 8.4% dan yang terakhir adalah arduino Mega rev3 dengan bobot 4.9%.

TABEL 1. BOBOT ANTAR ALTERNATIF BERDASARKAN BIAYA

Alternatif	Uno R3	ESP 12F	Mega rev3	ESP 32	Wemos D1	Node MCU v3	Vector Eigen
Uno R3	0.10 0	0.10 2	0.142	0.16 1	0.085	0.085	0.112
ESP 12F	0.38 5	0.39 3	0.271	0.30 6	0.432	0.432	0.370
Mega rev3	0.03 7	0.07 6	0.053	0.02 4	0.052	0.052	0.049
ESP 32	0.04 6	0.09 5	0.165	0.07 4	0.063	0.063	0.084
Wemos D1 Mini	0.21 6	0.16 7	0.185	0.21 7	0.184	0.184	0.192
Node MCU v3	0.21 6	0.16 7	0.185	0.21 7	0.184	0.184	0.192

Nilai rata-rata dari hasil pembagian ini merupakan *Principal eigen value maksimum* (λ_{max}):

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{6.193 - 6}{6 - 1} = \frac{0.193}{5} = 0.039$$

Untuk N= 6, RC =1.24 Maka:

$$CR = \frac{CI}{RC} = \frac{0.039}{1.24} = 0.031$$

Karena $CR < 0.1$ berarti preferensi responden adalah konsisten [18].

B. Penentuan Bobot Antar Alternatif Berdasarkan Clock Speed

Hasil perhitungan menunjukkan prioritas dari kriteria *Clock Speed* dapat diambil kesimpulan yaitu ESP32 menjadi prioritas ke-1 dengan bobot sebesar 40% (*Vector Eigen* pada tabel 2), berikutnya ESP 12F diurutkan ke-2 dengan bobot 23.1%, Node MCU v3 diurutkan ke-3 dengan bobot 11.9%, lalu WEMOS D1 mini diurutkan ke-4 dengan bobot 11.6%, Uno r3 diurutkan ke-5 dengan bobot 4.5% dan yang terakhir adalah arduino Mega rev3 dengan bobot 4%.

TABEL 2. BOBOT ANTAR ALTERNATIF BERDASARKAN CLOCK SPEED

Alternatif	Uno R3	ESP 12F	Mega rev3	ESP 32	Wemos D1	Node MCU v3	Vector Eigen
Uno R3	0.05 1	0.03 8	0.041	0.07 4	0.033	0.035	0.045
ESP 12F	0.25 4	0.18 8	0.285	0.15 6	0.281	0.225	0.231
Mega rev3	0.05 1	0.02 7	0.041	0.07 4	0.022	0.024	0.040
ESP 32	0.34 4	0.59 7	0.274	0.49 5	0.472	0.509	0.449
Wemos D1 Mini	0.15 0	0.06 4	0.179	0.10 1	0.096	0.104	0.116
Node MCU v3	0.15 0	0.08 7	0.179	0.10 1	0.096	0.104	0.119

Nilai rata-rata dari hasil pembagian ini merupakan *Principal eigen value maksimum* (λ_{max}):

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{6.228 - 6}{6 - 1} = \frac{0.228}{5} = 0.046$$

Untuk N= 6, RC =1.24 Maka:

$$CR = \frac{CI}{RC} = \frac{0.046}{1.24} = 0.037$$

Karena $CR < 0.1$ berarti preferensi responden adalah konsisten[18].

C. Penentuan Bobot Antar Alternatif Berdasarkan Flash Memory

Hasil perhitungan menunjukkan prioritas dari kriteria *Flash Memory* dapat diambil kesimpulan yaitu ESP32, WEMOS D1 mini, dan Node MCU v3 menjadi prioritas ke-1-3 dengan bobot sebesar 22.2% (*Vector Eigen* pada tabel 3), berikutnya ESP 12F diurutkan ke-4 dengan bobot 21.6%, Mega rev3 diurutkan ke-5 dengan bobot 7.1%, dan yang terakhir adalah arduino Uno R3 dengan bobot 4.6%.

TABEL 3. BOBOT ANTAR ALTERNATIF BERDASARKAN FLASH MEMORY

Alternatif	Uno R3	ESP 12F	Mega rev3	ESP 32	Wemos D1	Node MCU v3	Vector Eigen
Uno R3	0.04 8	0.05 1	0.024	0.05 2	0.052	0.052	0.046
ESP 12F	0.20 7	0.22 0	0.202	0.22 3	0.223	0.223	0.216
Mega rev3	0.12 3	0.06 8	0.062	0.05 8	0.058	0.058	0.071
ESP 32	0.20 7	0.22 0	0.237	0.22 3	0.223	0.223	0.222
Wemos D1 Mini	0.20 7	0.22 0	0.237	0.22 3	0.223	0.223	0.222
Node MCU v3	0.20 7	0.22 0	0.237	0.22 3	0.223	0.223	0.222

Nilai rata-rata dari hasil pembagian ini merupakan *Principal eigen value maksimum* (λ_{max}):

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{6.072 - 6}{6 - 1} = \frac{0.072}{5} = 0.014$$

Untuk N= 6, RC =1.24 Maka:

$$CR = \frac{CI}{RC} = \frac{0.014}{1.24} = 0.012$$

Karena $CR < 0.1$ berarti preferensi responden adalah konsisten[18].

D. Penentuan Bobot Antar Alternatif Berdasarkan SRAM

Hasil perhitungan menunjukkan prioritas dari kriteria *SRAM* dapat diambil kesimpulan yaitu ESP32 menjadi prioritas ke-1 dengan bobot sebesar 46.6% (*Vector Eigen* pada tabel 4), berikutnya ESP 12F diurutkan ke-2 dengan bobot 19.6%, WEMOS D1 mini dan Node MCU v3 berada di urutan ke-3 dan ke-4 dengan bobot sebesar 12.1%, Mega rev3 diurutkan ke-5 dengan bobot 5.6%, dan yang terakhir adalah arduino Uno R3 dengan bobot 4%.

TABEL 4. BOBOT ANTAR ALTERNATIF BERDASARKAN SRAM

Alternatif	Uno R3	ESP 12F	Mega rev3	ESP 32	Wemos D1 Mini	Node MCU v3	Vector Eigen
Uno R3	0.046	0.044	0.026	0.080	0.022	0.022	0.040
ESP 12F	0.147	0.139	0.186	0.105	0.300	0.300	0.196
Mega rev3	0.100	0.041	0.055	0.080	0.028	0.028	0.056
ESP 32	0.302	0.689	0.361	0.522	0.462	0.462	0.466
Wemos D1 Mini	0.202	0.044	0.186	0.107	0.094	0.094	0.121
Node MCU v3	0.202	0.044	0.186	0.107	0.094	0.094	0.121

Nilai rata-rata dari hasil pembagian ini merupakan *Principal eigen value maksimum* (λ_{max}):

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{6.515 - 6}{6 - 1} = \frac{0.515}{5} = 0.103$$

Untuk N= 6, RC =1.24 Maka:

$$CR = \frac{CI}{RC} = \frac{0.103}{1.24} = 0.083$$

Karena CR < 0.1 berarti preferensi responden adalah konsisten[18].

E. Penentuan Bobot Antar Alternatif Berdasarkan Konektivitas

Hasil perhitungan menunjukkan prioritas dari kriteria konektivitas dapat diambil kesimpulan yaitu ESP32, WEMOS D1 Mini dan Node MCU v3 menjadi prioritas ke-1-3 dengan bobot sebesar 23.2% (*Vector Eigen* pada tabel 5), berikutnya ESP 12F diurutkan ke-4 dengan bobot 20.9%, Mega rev3 diurutkan ke-5 dengan bobot 5.1%, dan yang terakhir adalah arduino Uno R3 dengan bobot 4.3%.

TABEL 5. BOBOT ANTAR ALTERNATIF BERDASARKAN KONEKTIVITAS

Alternatif	Uno R3	ESP 12F	Mega rev3	ESP 32	Wemos D1 Mini	Node MCU v3	Vector Eigen
Uno R3	0.043	0.041	0.049	0.043	0.043	0.043	0.043
ESP 12F	0.229	0.218	0.120	0.229	0.229	0.229	0.209
Mega rev3	0.043	0.089	0.049	0.043	0.043	0.043	0.051
ESP 32	0.229	0.218	0.261	0.229	0.229	0.229	0.232
Wemos D1 Mini	0.229	0.218	0.261	0.229	0.229	0.229	0.232
Node MCU v3	0.229	0.218	0.261	0.229	0.229	0.229	0.232

Nilai rata-rata dari hasil pembagian ini merupakan *Principal eigen value maksimum* (λ_{max}):

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{6.070 - 6}{6 - 1} = \frac{0.070}{5} = 0.014$$

Untuk N= 6, RC =1.24 Maka:

$$CR = \frac{CI}{RC} = \frac{0.014}{1.24} = 0.011$$

Karena CR < 0.1 berarti preferensi responden adalah konsisten[18].

F. Penentuan Bobot Antar Alternatif Berdasarkan Jumlah Pin I/O

Hasil perhitungan menunjukkan prioritas dari kriteria jumlah pin I/O dapat diambil kesimpulan yaitu Mega rev3 menjadi prioritas ke-1 dengan bobot sebesar 37.4% (*Vector Eigen* pada tabel 6), berikutnya ESP 32 diurutkan ke-2 dengan bobot 22.4%, lalu Node MCU v3 diurutkan ke 3 dengan bobot sebesar 15.6%, lalu Uno R3 diurutkan ke-4 dengan bobot 10.9%, WEMOS D1 Mini diurutkan ke-5 dengan bobot sebesar 9% dan yang terakhir adalah ESP-12F dengan bobot 4.6%.

TABEL 6. BOBOT ANTAR ALTERNATIF BERDASARKAN JUMLAH PIN I/O

Alternatif	Uno R3	ESP 12F	Mega rev3	ESP 32	Wemos D1 Mini	Node MCU v3	Vector Eigen
Uno R3	0.085	0.152	0.089	0.055	0.209	0.063	0.109
ESP 12F	0.029	0.052	0.075	0.038	0.038	0.047	0.046
Mega rev3	0.383	0.276	0.400	0.597	0.221	0.370	0.374
ESP 32	0.265	0.233	0.114	0.170	0.266	0.297	0.224
Wemos D1 Mini	0.036	0.122	0.161	0.057	0.089	0.074	0.090
Node MCU v3	0.201	0.165	0.161	0.085	0.177	0.149	0.156

Nilai rata-rata dari hasil pembagian ini merupakan *Principal eigen value maksimum* (λ_{max}):

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{6.373 - 6}{6 - 1} = \frac{0.373}{5} = 0.075$$

Untuk N= 6, RC =1.24 Maka:

$$CR = \frac{CI}{RC} = \frac{0.075}{1.24} = 0.060$$

Karena CR < 0.1 berarti preferensi responden adalah konsisten [18].

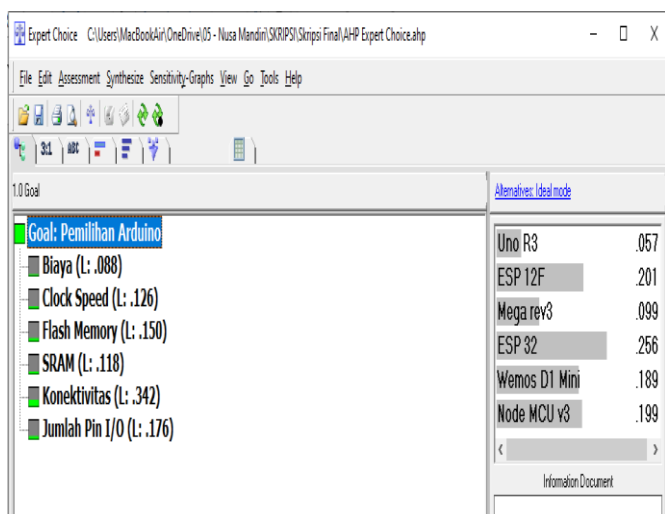
G. Penentuan urutan prioritas pemilihan Arduino Board

Setelah mendapatkan nilai dari setiap bobot kriteria dan setiap alternatif berdasarkan kriteria. Langkah selanjutnya dalam menentukan penilaian prioritas *Arduino Board* adalah menghitung penilaian akhir pada masing-masing kriteria. Nilai diperoleh dengan melakukan perkalian nilai bobot setiap kriteria dengan nilai bobot setiap alternatif dengan kriteria yang sama.

TABEL 7. PENILAIAN AKHIR PRIORITAS ARDUINO BOARD

Alternatif	Kriteria						Total
	Biaya	Clock Speed	Flash Memory	SRAM	Konektivitas	Jumlah Pin I/O	
ESP 32	0.007	0.057	0.033	0.027	0.079	0.082	0.285
ESP 12F	0.033	0.029	0.032	0.006	0.071	0.035	0.206
Node MCU v3	0.017	0.015	0.033	0.019	0.079	0.021	0.184
Wemos D1 Mini	0.017	0.015	0.033	0.011	0.079	0.021	0.176
Mega rev3	0.004	0.005	0.011	0.044	0.018	0.010	0.092
Uno R3	0.010	0.006	0.007	0.013	0.015	0.007	0.057

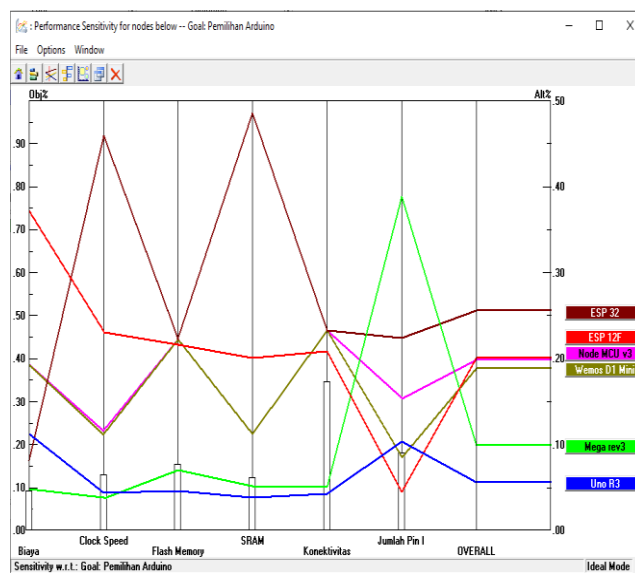
Setelah didapatkan jumlah dari perkalian setiap vector eigen, maka di dapatkan jumlah dari total keseluruhan yang memiliki bobot tertinggi adalah ESP 32. Hasil dari data-data kuesioner juga diuji dengan menggunakan *software Expert Choice* untuk menghasilkan bobot kriteria yang hasilnya seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Expert Choice Pemilihan Arduino Board

Gambar 3 menjelaskan bahwa sasaran dari penelitian ini adalah pemilihan *Arduino Board*. Kriteria keputusan yang dipakai adalah enam kriteria utama yaitu : *Biaya*, *Clock Speed*, *Flash Memory*, *SRAM*, *Konektivitas*, dan *Jumlah Pin I/O*. Alternatif-alternatif *arduino board* yang dinilai adalah *Uno R3*, *ESP 12F*, *Mega rev3*, *ESP32*, *WEMOS D1 Mini*, dan *Node MCU v3*.

Untuk melihat urutan prioritas pemilihan *arduino board* menggunakan *Software Expert Choice* dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini :



Gambar 4. Urutan prioritas pemilihan *arduino board* pada *Expert Choice*

Pada gambar 4 menyajikan enam kriteria yaitu *Biaya*, *Clock Speed*, *Flash Memory*, *SRAM*, *Konektivitas*, dan *Jumlah Pin I/O*. Kriteria keputusan dari kriteria yang paling tinggi adalah *konektivitas*. Alternatif secara keseluruhan berdasarkan atas kriteria tersebut mencerminkan *alternative* tertinggi hingga paling rendah adalah *ESP 32*, *ESP 12F*, *Node MCU v3*, *WEMOS D1 Mini*, *Mega rev3* dan *Uno R3*.

IV. PENUTUP

Setelah melalui tahapan penelitian dan proses pengolahan data, mendapatkan kesimpulan mengenai pemilihan *arduino board* dengan 6 alternatif pada PT. Lemindo Abadi Jaya, bahwa Kriteria *Konektivitas* merupakan kriteria yang paling penting bagi responden untuk penilaian *Arduino Board* yakni sebesar 34.2%. kriteria *Jumlah Pin I/O* sebesar 17.6%, selanjutnya kriteria *Flash Memory* sebesar 14.9%, lalu kriteria *Clock Speed* sebesar 12.6%, kriteria *SRAM* sebesar 11.9% dan yang terakhir adalah kriteria *biaya* sebesar 8.8%. Hal tersebut dikarenakan lokasi dan kondisi dari perusahaan tersebut, sedangkan untuk urutan prioritas *alternative arduino board* yang pertama adalah *ESP32* sebesar 25.6%, *ESP12F* sebesar 20%, *Node MCU v3* sebesar 19.9%, *WEMOS D1 mini* sebesar 18.9%, *Mega rev3* sebesar 9.9% dan yang terakhir adalah *uno R3* sebesar 5.7%. Sehingga dapat disimpulkan metode *AHP* dapat digunakan untuk membuat sebuah keputusan didalam sebuah penelitian, termasuk untuk penilaian dan pemilihan *arduino board* pada PT Lemindo Abadi Jaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada segenap manajemen dan karyawan PT. Lemindo Abadi Jaya atas kesediaan memberikan data dan informasi yang dibutuhkan untuk penelitian ini. Sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

REFERENCES

- [1] R. F. Putra, K. M. Lhaksana, and D. Adytia, "Aplikasi IoT untuk Rumah Pintar dengan Fitur Prediksi Cuaca," in *e-Proceeding of Engineering*, 2018, vol. 5, no. 1, pp. 1746–1760.
- [2] A. Junaidi, "Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya : Review," *J. Ilm. Teknol. Inf. Terap.*, vol. 1, no. 3, pp. 62–66, 2015.
- [3] G. Turesna, Z. Zulkarnain, and H. Hermawan, "Pengendali Intensitas Lampu Ruangan Berbasis Arduino Uno Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *J. Otomasi, Kontrol Instrumentasi*, vol. 7, no. 2, pp. 73–88, 2015.
- [4] T. Budioko, "Sistem Monitoring Suhu Jarak Jauh Berbasis Internet Of Things Menggunakan Protokol MQTT," in *Seminar Riset Teknologi Informasi (SRITI)*, 2016, vol. VIII, pp. 353–358.
- [5] W. Indianto, A. H. Kridalaksana, and Y. Yulianto, "Perancangan Sistem Prototipe Pendeteksi Banjir Peringatan Dini Menggunakan Arduino Dan PHP," *J. Inform. Mulawarman*, vol. 12, no. 1, pp. 45–49, 2017.
- [6] F. Faisal and S. D. H. Permana, "Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Sekolah Menengah Kejuruan Teknik Komputer Dan Jaringan Yang Terfavorit Dengan Menggunakan Multi-Criteria Decision Making," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 11–19, 2015.
- [7] A. Qashlim, "Penerapan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) Untuk Sistem Pendukung Keputusan (Studi Kasus: Penentuan Kawasan Hutan Konservasi)," *J. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–14, 2015.
- [8] I. H. Firdaus, G. Abdillah, F. Renaldi, J. Informatika, U. Jenderal, A. Yani, J. Barat, and S. P. Keputusan, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode AHP Dan Topsis," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2016 (SENTIKA 2016)*, 2016, vol. 2016, no. Sentika, pp. 18–19.
- [9] P. Eva Solita and I. Iskandar, "Sistem Pendukung Keputusan Promosi Jabatan Karyawan Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Studi Kasus Pada PT. Selular Global Net Medan," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 71–78, 2015.
- [10] K. Safitri, F. T. Waruwu, and Mesran, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Berprestasi Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus : PT . Capella Dinamik Nusantara Takengon)," *Media Inform. Budidarma*, vol. 1, no. 1, pp. 17–21, 2017.
- [11] A. F. Furqon and D. Puspitasari, "Analisis Perbandingan Metode Pembelajaran Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan dengan Kurikulum 2013 Menggunakan Metode AHP," *J. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 98–105, 2018.
- [12] A. E. Munthafa and H. Mubarak, "Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Mahasiswa Berprestasi," *J. Siliwangi*, vol. 3, no. 2, pp. 192–201, 2017.
- [13] Frieyadie, "Metode AHP Sebagai Penunjang Keputusan Untuk Penilaian Kinerja Kerja Karyawan SPBU," *J. TECHNO Nusa Mandiri*, vol. 15, no. 1, pp. 63–68, 2018.
- [14] G. P. Sanyoto, R. I. Handayani, and E. Widanengsih, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Untuk Kebutuhan Operasional Dengan Metode AHP (Studi Kasus: Direktorat Pembinaan Kursus Dan Pelatihan Kemdikbud)," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 13, no. 2, pp. 167–174, 2017.
- [15] S. A.M.Pebakirang, A. Sutrisno, and J. Neyland, "Penerapan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) Untuk Pemilihan Supplier Suku Cadang Di PLTD Bitung," *J. Online Poros Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, pp. 32–44, 2017.
- [16] R. Yanto, "Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process dalam Upaya Peningkatan Kualitas Objek Wisata," *Citec J.*, vol. 4, no. 3, pp. 163–173, 2017.
- [17] A. Imanuddin, "Metode Analytical Hierarchy Process Terhadap Keputusan Pemilihan Supplier Dalam Pengadaan Material Canvas Menggunakan Software Expert Choice," *J. Indones. Sos. Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 73–81, 2020.
- [18] Kusriani, *Konsep dan aplikasi sistem pendukung keputusan*. Yogyakarta: Andi Offset, 2007.