

[Implementation of NodeMCU ESP8266 Microcontroller as Voice Assistant Based Electronic Device Controller]

Implementasi Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 Sebagai Pengendali Perangkat Elektronik Berbasis Voice Assistant

Muhammad Qosdy Jauharul Arzaq¹⁾, Irwan Alnarus Kautsar²⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: irwan@umsida.ac.id

Abstract. *One prominent development is the concept of the Internet of Things (IoT), which connects various physical devices via an internet network. By leveraging platforms like the NodeMCU ESP8266, IoT enables integration between the digital and physical worlds, opening up new opportunities in device monitoring and control. This research aims to implement the NodeMCU ESP8266 microcontroller as a voice assistant-based electronic device controller, by designing and implementing electronic device control using the basis of the Internet of Things (IoT) on a smartphone platform by utilizing the system development life cycle (SDLC) model. The research results show that the NodeMCU ESP8266 microcontroller is capable of controlling electronic devices based on voice assistants well. The system is able to detect and process voice commands with high accuracy, as well as control connected electronic devices efficiently, with an average success percentage of voice commands of 96.5%.*

Keywords - *Internet of Things, NodeMCU ESP8266, Voice Assistant*

Abstrak.

Salah satu perkembangan yang menonjol adalah konsep Internet of Things (IoT), yang menghubungkan berbagai perangkat fisik melalui jaringan internet. Dengan memanfaatkan platform seperti NodeMCU ESP8266, IoT memungkinkan integrasi antara dunia digital dan fisik, membuka peluang baru dalam pemantauan dan pengendalian perangkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pengontrol perangkat elektronik berbasis asisten suara, dengan merancang dan mengimplementasikan kontrol perangkat elektronik menggunakan dasar Internet of Things (IoT) pada platform ponsel pintar dengan memanfaatkan model siklus pengembangan sistem (SDLC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa mikrokontroler NodeMCU ESP8266 mampu mengendalikan perangkat elektronik berdasarkan asisten suara dengan baik. Sistem mampu mendeteksi dan memproses perintah suara dengan akurasi tinggi, serta mengontrol perangkat elektronik yang terhubung secara efisien, dengan persentase keberhasilan perintah suara rata-rata sebesar 96,5%.

Kata Kunci – *Internet of Things, NodeMCU ESP8266, Asisten Suara*

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi saat ini sedang berlangsung dengan cepat, dan penting untuk memanfaatkannya dengan baik, mempelajarinya, dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari [1]. Salah satu perkembangan signifikan yang telah terjadi dan memberikan dampak nyata adalah dalam bidang konektivitas. Saat ini, dengan pesatnya perkembangan teknologi jaringan internet, kendala terkait jarak dan waktu dapat diatasi melalui solusi teknologi, seperti penggunaan smartphone, yang telah menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari [2].

Penelitian terkait dengan pengendalian alat yang berbasis teknologi pernah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti penelitian yang berjudul Sistem pengendali saklar berbasis Nodemcu ESP8266 dengan aplikasi MQTT dan Google Assistant [3]. Sedangkan penelitian yang berjudul Prototipe Sistem Kontrol Smart Home Berbasis IoT Dengan Metode MQTT Menggunakan Google Assistant [4]. Kedua penelitian ini memiliki kekurangan yaitu system yang digunakan belum bisa menggunakan Bahasa Indonesia dan harus mengunduh aplikasi baru untuk menggunakannya.

Pemanfaatan internet dapat meningkatkan efisiensi dalam lingkup pekerjaan. Internet menyediakan beragam fungsi dan fasilitas yang dapat digunakan sebagai sarana informasi dan komunikasi. Kemajuan teknologi ini dapat dioptimalkan melalui koneksi internet, yang memungkinkan akses online ke perangkat elektronik [5]. Sebagai contoh, koneksi internet memungkinkan pengoperasian lampu ruangan melalui smartphone, memberikan kemudahan bagi pengguna untuk memantau dan mengendalikannya di mana pun dan kapan pun dengan syarat lokasi yang di terapkan sudah mempunyai system kendali jarak jauh [6]. Dengan system ini lebih memudahkan pengguna untuk mengontrol peralatan elektronik seperti lampu, kipas dll menggunakan jaringan internet atau Internet of Things.

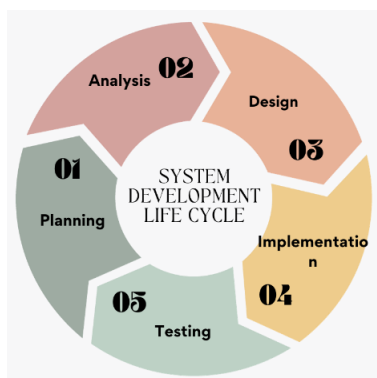
Internet of Things (IoT) merujuk pada upaya untuk memperluas penggunaan konektivitas internet yang terus-menerus terhubung melalui perangkat atau modul pengontrol, seperti NodeMCU. IoT memberikan kemampuan bagi berbagai objek fisik, perangkat, atau mesin untuk saling berkomunikasi dan berbagi informasi secara otomatis melalui jaringan internet [7]. Dengan kata lain, melalui penerapan NodeMCU atau perangkat sejenis, IoT memungkinkan integrasi yang lebih luas antara dunia digital dan dunia fisik, membuka peluang baru dalam pemantauan, kontrol, dan interaksi yang efisien di berbagai sector [8].

Modul pengontrol NodeMCU ESP8266. adalah sebuah platform IOT yang bersifat sumber terbuka (opensource) melibatkan NodeMCU, yang dapat dianggap sebagai versi papan Arduino yang terintegrasi dengan ESP8266 [9]. NodeMCU menyatukan ESP8266 ke dalam suatu papan yang sudah dilengkapi dengan berbagai fitur sebagaimana pada mikrokontroler, termasuk kemampuan akses WiFi dan chip komunikasi USB ke serial. Hal ini memberikan kemudahan dalam proses pemrograman [10].

Berdasarkan tantangan yang dihadapi, peneliti akan menerapkan suatu sistem kunci elektronik berbasis NodeMCU yang memungkinkan pengendalian peralatan elektronik melalui perintah suara (voice control) menggunakan Google Assistant pada perangkat smartphone [11]. Sistem ini menggunakan wifi sebagai media komunikasi data. Perangkat ini dirancang sebagai opsi tambahan untuk mengontrol peralatan elektronik, bukan untuk menggantikan saklar manual yang umum digunakan, tetapi sebagai alternatif yang lebih mudah digunakan bagi pengguna [12]. Penelitian ini diharapkan dapat mempermudah dan menguntungkan dalam penggunaan kehidupan sehari-hari untuk mengontrol perangkat elektronik menggunakan google asisten.

II. METODE

Dalam penelitian ini penguji merancang dan menerapkan kendali perangkat elektronik yang menggunakan dasar Internet of Things (IoT). pada platform Smartphone dengan memanfaatkan model siklus hidup pengembangan sistem (SDLC) [13].



Gambar 1. Tahap Penelitian

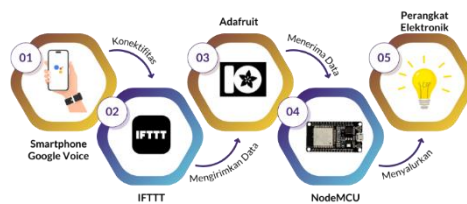
- a. Tahapan perencanaan (Planning) Pada tahap perencanaan, rancangan ini akan disusun dengan mempertimbangkan kesesuaian dengan mempertimbangkan tantangan yang dihadapi, sambil mengenali modul-modul yang relevan untuk penelitian ini.
- b. Tahap analisis sistem (Analysis) Tahapan ini melibatkan penelitian terhadap masalah yang ada. Saat ini, masalah yang perlu diatasi adalah bagaimana menciptakan sebuah sistem yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol perangkat elektronik mereka dengan mudah menggunakan smartphone mereka.
- c. Tahap perancangan sistem (Design) Merupakan langkah untuk menentukan urutan perancangan proses dengan modul yang akan dikembangkan.



Gambar 2. Perancangan Sistem Design

Untuk memahami secara menyeluruh rangkaian tersebut, disusunlah diagram blok. Tujuan dari diagram adalah untuk menyederhanakan proses perancangan dan pembuatan perangkat sehingga menghasilkan perangkat yang memenuhi kebutuhan dengan baik.

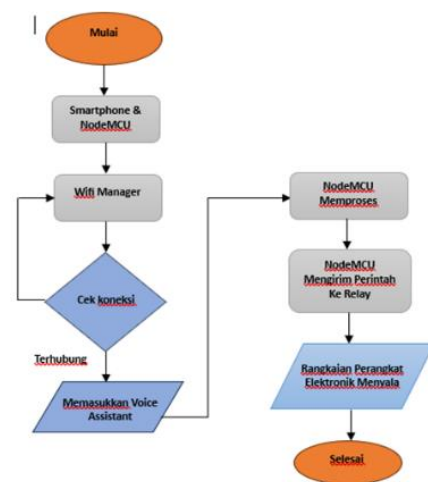
- Smartphone berperan dalam memberikan instruksi melalui suara dan mengubahnya menjadi perintah yang akan dikirimkan ke NodeMCU ESP8266 melalui jaringan Wi-Fi [14].
 - NodeMCU ESP8266 Berfungsi sebagai pengolah data masukan dan keluaran yang nanti menjadi penghubung antaras Smartphone ke module relay [15].
 - Module Relay digunakan sebagai komponen untuk mengkonversi sinyal keluaran dengan arus lemah dari NodeMCU ESP8266 menjadi sinyal keluaran yang mengendalikan daya untuk menyalakan atau mematikan Perangkat elektronik [16].
 - Perangkat Elektronik ini berfungsi sebagai keluaran atau output [17].
- d. Tahap implementasi Pada tahapan ini setelah merakit dan menjadikan satu semua perangkat elektronik ke papan pcb yang telah di cetak, Setelah itu penguji membuat perintah ke perangkat elektronik melalui Smartphone berikut alur yang sudah dibuat.



Gambar 3. Tahap Implementasi

Penjelasan dari Gambar 3 di atas sebagai berikut.

- Smartphone mengirimkan sinyal atau perintah melalui aplikasi Google Home sebagai alat voice assistant yang di hubungkan Ke IFTTT.
 - IFTTT menerima perintah dari Smartphone dan melakukan pengaturan sesuai dengan aturan yang telah diprogram sebelumnya, Perintah yang telah diatur oleh IFTTT kemudian diteruskan ke platform Adafruit [18].
 - Adafruit menerima perintah dari IFTTT dan memprosesnya, kemudian meneruskannya ke Node MCU [19].
 - Node MCU, yang terhubung dengan Adafruit, menerima perintah dan mengontrol perangkat elektronik.
 - Perangkat Elektronik menjalankan perintah dari dari Mode MCU yang telah terhubung
- e. Tahap Testing Tahap testing penguji melakukan test pada output yang akan di gunakan yang menentukan hasil dari pemrograman sudah berhasil atau tidak. Berikut alur dari gambar 4 alur flowchart testing di bawah



Gambar 4. Flowchart Testing

Dari gambar 4 di atas rangkaian alur flowchart di jelaskan sebagai berikut.

- Proses dimulai dengan pengguna memulai aplikasi pada smartphone.
- Smartphone terhubung dengan NodeMCU melalui WiFi Manager
- NodeMCU kemudian memeriksa koneksi WiFi untuk memastikan ketersediaan jaringan jika koneksi gagal maka akan kembali ke halaman wifi manager apabila berhasil koneksi akan terverifikasi,
- pengguna memasukkan perintah suara melalui smartphone
- NodeMCU menerima perintah suara dan memprosesnya sesuai dengan logika yang telah ditetapkan
- Setelah proses pengolahan selesai, NodeMCU mengirim perintah ke relay
- Relay meneruskan perintah tersebut ke perangkat elektronik yang dihubungkan, yang menyebabkan perangkat elektronik menyala

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

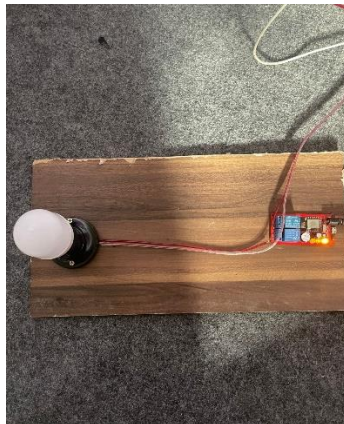
Dalam hasil dan pembahasan implementasi Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali perangkat elektronik berbasis voice assistant, beberapa temuan signifikan terungkap. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 berhasil diimplementasikan sebagai platform pengendali yang responsif terhadap perintah suara pengguna. Sistem ini mampu terhubung dengan voice assistant seperti Google Assistant dengan bantuan WiFi Manager untuk memudahkan pengaturan koneksi jaringan, Selain itu, juga diberikan hasil dari uji coba yang telah dilakukan.

Implementasi

Berikut hasil implementasi perangkat elektronik tersebut:

1. Hasil Rangkaian Perangkat

Gambar ini menampilkan rangkaian dari suatu sistem perangkat yang dapat mengatur aliran listrik untuk menghidupkan atau mematikan perangkat saat digunakan.



Gambar 5. Hasil Rangkaian Perangkat

2. Tampilan Wifi Manager

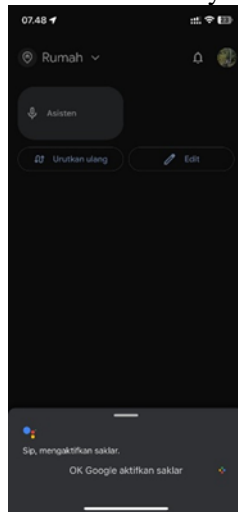
Tampilan Wifi Manager yang ditujukan agar modul NodeMCU bisa terhubung dengan wifi yang berada disekitar , dan memasukkan SSID sesuai wifi yang ada dan password dari wifi tersebut [20].



Gambar 6. TampilanWifi Manager

3. Tampilan perintah suara perangkat Aktif

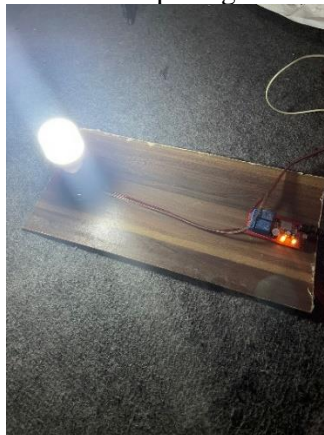
Tampilan saat perangkat diaktifkan dengan google voice ketika berhasil akan mendapatkan balasan "perangkat aktif" dan aliran listrik disalurkan ke relay sehingga perangkat elektronik akan aktif



Gambar 7. Tampilan Perangkat Aktif

4. Tampilan hasil perangkat ON

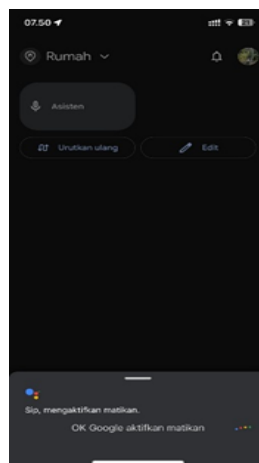
Pada tampilan ini menunjukkan kondisi perangkat saat aktif dan led module relay 1 menyala



Gambar 8. Tampilan hasil perangkat aktif

5. Tampilan perintah suara perangkat OFF

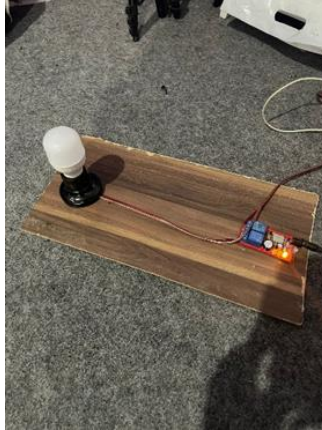
Tampilan saat perangkat tidak aktif dengan google voice ketika berhasil akan mendapatkan balasan "perangkat dimatikan" dan aliran listrik disalurkan ke relay sehingga perangkat elektronik tidak aktif



Gambar 9. Tampilan perangkat tidak aktif

6. Tampilan hasil perangkat OFF

Pada tampilan ini menunjukkan kondisi perangkat saat tidak aktif dan led module relay 1 akan mati hanya led power yang menyala



Gambar 10. Tampilan hasil perangkat tidak aktif

Pengujian

Pada langkah ini, hasil uji coba pada sistem kontrol perangkat elektronik akan disajikan

No	Pendukung	Keterangan
1.	Jenis Smartphone	Iphone 12
2.	Versi Google Assisten	3.15.104
3.	Bahasa Google Assisten	Indonesia dan inggris

Tabel 1. List Pendukung Pengujian Sistem

No	Perangkat	Perintah	Berhasil	%
1.	Lampu	Lampu hidup	15	100%
		Lampu mati	14	93%

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem

Tabel 2 adalah hasil pengujian system yang dilakukan ke lampu yang terdiri dari perintah lampu hidup dan lampu mati. Pengujian dilakukan sebanyak total 15 kali terhadap setiap perintah yang diberikan. Perintah yang diberikan adalah teks yang disebut oleh pengguna pada google asisten. Bagian berhasil merupakan jumlah dari masing-masing perintah yang berhasil pada perangkat. Sedangkan bagian % adalah jumlah persentase keberhasilan dari seluruh perobaan yang dilakukan. Rata-rata persentase keberhasilan dari dua perintah suara yang dilakukan adalah sebesar 96.5 %.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan implementasi yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 mampu menjadi pengendali perangkat elektronik berbasis voice assistant dengan baik. Sistem mampu mendeteksi dan memproses perintah suara dengan akurasi tinggi, serta mengontrol perangkat elektronik yang terhubung secara efisien, rata-rata persentase keberhasilan perintah suara sebesar 96.5 %

REFERENSI

- [1] N. Afiyat, M. Hariyadi, and M. D. A. Hakim, "PROTOTYPE SISTEM PENGENDALIAN PERANGKAT ELEKTRONIK BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS) MENGGUNAKAN VOICE CONTROL DAN BLYNK," *jurnalresistor*, vol. 4, no. 1, pp. 93–104, Apr. 2021, doi: 10.31598/jurnalresistor.v4i1.750.
- [2] R. Angriawan, A. A. A. N. Puteri, N. Nurzaenab, and N. Anugraha, "Monitoring dan Kontrol Smarthome dengan Google Voice berbasis Internet of Things," *Doubleclick*, vol. 6, no. 1, p. 17, Aug. 2022, doi: 10.25273/doubleclick.v6i1.10588.
- [3] B. M. Susanto, A. Hariyanto, D. Wijanarko, and M. K. Albab, "Sistem pengendali saklar berbasis Nodemcu ESP8266 dengan aplikasi MQTT dan Google Assistant," *Angkasa*, vol. 14, no. 2, Nov. 2022, doi: 10.28989/angkasa.v14i2.1380.
- [4] B. Rahman, "Prototipe Sistem Kontrol Smart Home Berbasis IoT Dengan Metode MQTT Menggunakan Google Asisstant," *Vol .*, no. 2, 2020.
- [5] R. Arifuddin, I. Mujahidin, S. Subairi, and R. Wikantiyoso, "Sistem Kontrol Suhu dan Waktu Otomatis Mesin Roasting Kopi Portabel," *CYCLOTRON*, vol. 4, no. 2, Aug. 2021, doi: 10.30651/cl.v4i2.6517.
- [6] M. J. Rizaldi and E. Radwitya, "KONTROL LAMPU DENGAN MENGGUNAKAN MODUL NODEMCUESP8266 V.3 BERBASIS TELEGRAM BOT," *INJECTION*, vol. 2, no. 2, pp. 77–85, Oct. 2022, doi: 10.58466/injection.v2i2.707.
- [7] R. D. Sindhu, I. Sari, and D. P. Lestari, "PEMBUATAN PROTOTYPE SMART HOME MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 V3 DAN CHAT BOT PADA SMARTPHONE ANDROID," *infokom*, vol. 26, no. 2, pp. 123–135, 2021, doi: 10.35760/ik.2021.v26i2.4157.
- [8] S. R. Pambudi and A. Subardono, "IMPLEMENTASI DAN ANALISIS PERFORMA PROTOKOL MESSAGE QUEUEING TELEMETRY TRANSPORT (MQTT) PROTOCOL JARINGAN SMART FARMING PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM DENGAN MEMANFAATKAN INTERNET OF THINGS," vol. 2, no. 1, 2021.
- [9] Y. Yulisman, I. Ikhsan, A. Febriani, and R. Melyanti, "Penerapan Internet of Things (IoT) Kontrol Lampu Menggunakan NodeMCU ESP8266 dan Smartphone," *jik*, vol. 10, no. 2, pp. 136–143, Oct. 2021, doi: 10.33060/JIK/2021/Vol10.Iss2.231.
- [10] S. Widiandi and I. Setiadi, "Perancangan Dan Pembuatan Sistem Kendali LampuRumah Jarak Jauh Berbasis Internet Of Things (IOT) Menggunakan Nodemcu".
- [11] A. Siregar, D. Setiawan, and M. Iswan, "KONTROL RUMAH PINTAR DENGAN GOOGLE ASSISTANT BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)".
- [12] I. S. Nugroho, "PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRONIKA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI PADANG".
- [13] N. R. Maulana and R. Djatalov, "Implementasi Metode SDLC Untuk Pembuatan Sistem Penguncian Pintu Menggunakan Fingerprint Dengan Modul NodeMCU Esp8266 Berbasis Internet Of Things," vol. 1, no. 1, 2022.
- [14] R. Rizky, Z. Hakim, A. M. Yunita, and N. N. Wardah, "IMPLEMENTASI TEKNOLOGI IOT (INTERNET OF THINK) PADA RUMAH PINTAR BERBASIS MIKROKONTROLER ESP 8266," 2020.
- [15] M. Artiyasa, A. Nita Rostini, Edwinanto, and Anggy Pradifita Junfithrana, "APLIKASI SMART HOME NODE MCU IOT UNTUK BLYNK," *rekayasa*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, Mar. 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v7i1.59.
- [16] N. Sudin, I. Djufri, and M. K. G. Umar, "Rancang Bangun Sistem Pengontrol Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Menggunakan Smartphone," *Ilkominfo*, vol. 3, no. 2, Jul. 2020, doi: 10.47324/ilkominfo.v3i2.102.
- [17] D. Kastutara, "SISTEM KENDALI JARAK JAUH BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN MODUL WIFI ESP8266 PADA APLIKASI INTERNET OF THINGS," vol. 2, 2022.
- [18] S. Haryanto and M. R. Raharjo, "RANCANGAN BANGUN SMART HOME BERBASIS IOT

- MENGGUNAKAN KONSEP IFTTT (IF THIS THEN THAT) DENGAN ESP8266 DAN GOOGLE ASSISTANT”.
- [19] S. Dwiyatno, R. Iskandar, and E. Nuryani, “PENGENDALI LAMPU KANTOR MENGGUNAKAN GOOGLE ASSISTANT DAN ADAFRUIT. IO BERBASIS NODEMCU ESP8266,” vol. 4, no. 2, 2020.
- [20] F. Abdaoe, H. Setiawan, and M. Kom, “Sistem Kendali Lampu Otomatis Berbasis Iot (Internet Of Things) Menggunakan Nodencum,” no. 01.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.