

Makalah Kelas Sistem Benam 1

Judul: *TUBE LIGHT : Videolight RGB portabel dan terkoneksi nirkabel*

Nama Mahasiswa: Iman Herlambang Suherman

NPM: 1806147924

Abstrak: Saat ini, penerangan ngususnya dalam aplikasi studio kecil seperti video light masih tergolong mahal dan besar. Ditambah lagi dengan proses pengendalian yang memerlukan kontroller khusus dan diharuskannya lampu ini untuk terhubung ke jaringan listrik sehingga kurang fleksibel dalam penggunaannya. Video light juga masih sedikit yang tersedia dalam pencahayaan RGB, rata – rata video light berada pada rentang cahaya putih (cool white hingga warm white). Oleh karena itu, dibutuhkan solusi videolight yang portabel, mampu untuk diganti warnanya dan mampu dikendalikan dengan berbagai divais yang tersedia disekitar seperti handphone kita. Alat ini bernama Tube Light yang dalam aplikasinya menggunakan mikrokontroller yang mendukung koneksi nirkabel seperti WiFi dan LED RGB yang dapat diprogram dalam setiap pixelnya. Sehingga memungkinkannya alat ini untuk lebih banyak dijangkau oleh banyak orang dan penggunaan yang semakin simpel dan handal.

Keywords (kata kunci): *RGB Videolight, Wireless Light, Programmable Light.*

Tabel Spesifikasi Instrumen

Nama Instrumen	<i>T-Light</i>
Bidang	● <i>Teknik</i>
Tipe Instrumen	● <i>Penerangan video</i> ● <i>Que Light</i> ● <i>Animated Light</i>
Biaya Instrumen	Rp 201.000
Link Video	https://youtu.be/gnX3hn-HSp4

1. Instrumen dalam Konteks

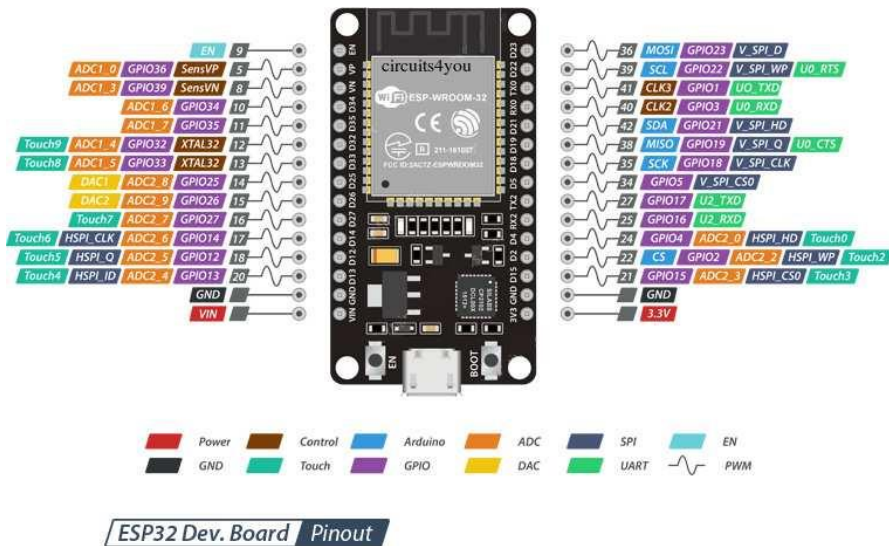
Tube light adalah Videolight RGB portabel programmable yang dapat dikendalikan dengan mudah melalui WiFi dengan perangkat yang mendukung koneksi WiFi. Perbedaan instrumen ini dengan instrumen yang sudah ada adalah harganya yang lebih terjangkau, pengendalian yang mudah dan tanpa menggunakan controller khusus dan kemampuan pengaturan lampu yang fleksibel.

2. Deskripsi Instrumen

Video light adalah sebuah sumber cahaya yang sering digunakan untuk produksi konten – konten yang berebentuk video. Video light ini berbeda dengan flash foto, dikarenakan flash foto dinyalakan hanya saat proses pemotretan atau saat kamera membuka sensornya sesuai dengan shutter speed. Video light, memberikan cahaya secara konstan. Kebanyakan videolight mempunyai kemampuan untuk mengubah warnanya diantara cool white atau warm white. Dikarenakan semakin modernnya pula zaman, maka semakin banyaknya kemungkinan pembuatan konten atau keberagaman warna, hal ini lah yang menyebabkan maraknya lampu RGB yang dapat menghasilkan hampir semua warna. Proyek ini bertujuan untuk membuat sebuah video light yang dapat menghasilkan warna mirip seperti lampu RGB dan dapat dikendalikan dengan menggunakan WiFi tanpa harus adanya aplikasi khusus atau controller khusus.

Video light ini menggunakan Espressif ESP32 yang sudah terintegrasi bluetooth dan WiFi. ESP32 ini akan mengendalikan LED Strip programmable WS2812 atau lebih sering disebut NeoPixel yang merupakan LED SMD 5050 RGB LED dengan Integrated Circuit WS2812 yang sudah terintegrasi di dalamnya sehingga memungkinkannya LED untuk dikendalikan warnanya, keterangannya secara individual.

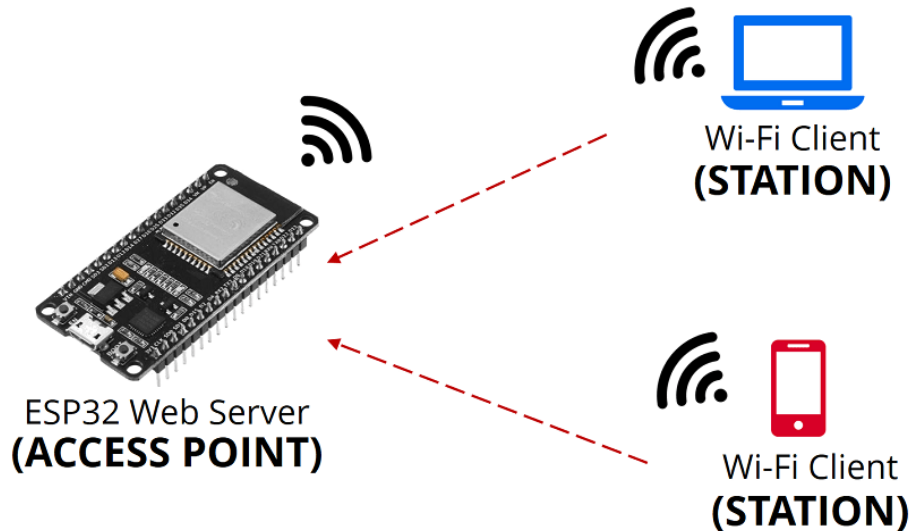
ESP 32 adalah sebuah mikrokontroler yang dibuat oleh Espressif yang terdiri atas beberapa versi. Versi yang paling umum adalah Dev yang memiliki 30 pin dan Wroover yang memiliki 36 pin[1]. Pemrograman dapat dilakukan dengan berbagai macam bahasa pemrograman, biasanya digunakan Arduino IDE (yang menggunakan bahasa C / C++) atau MicroPython (python).



Gambar 1. ESP32 Dev Wroom Board[2]

Alasan penggunaan ESP32 adalah karena pemrosesan yang lebih handal dari arduino uno dan sudah terintegrasinya WiFi beserta dengan Bluetooth yang memiliki kapabilitas hingga Bluetooth Low Energi serta penggunaan energi yang rendah (memiliki mode sleep) dan harganya yang terjangkau. Untuk di bagian daya, ESP32 bekerja pada voltase 3.3V yang sudah memiliki onboard linear regulator yaitu AMS1117-3.3V sehingga alat ini bisa dinyalakan / ditenagai dengan menggunakan USB 5V atau sumber 5V lainnya. ESP32 ini memiliki keunikan dimana hampir setiap pinnya memiliki kapabilitas PWM dimana berarti pin – pin dari ESP 32 ini memiliki timing yang sangat akurat. Hal ini juga krusial dikarenakan IC

WS2812B ini menggunakan timing yang presisi untuk mengirim data antar LED nya. Selain itu, WiFi dari ESP32 ini bisa berfungsi sebagai Station ataupun sebagai Access Point, hal ini penting dikarenakan agar LED bisa dikendalikan dari berbagai divais, maka divais pengendali lain harus bisa terkoneksi ke WiFi ESP32 dalam mode Access Point[3], mode ini mirip dengan Tethering WiFi divais – divais smarphone.



Gambar 2. Mode Access Point ESP32

Instrumen ini dikendalikan dengan menggunakan koneksi WiFi dimana ESP32 akan bertindak sebagai Access Point yang akan menyediakan pusat WiFi untuk dikoneksikan dengan divais lain seperti Smartphone. Kemampuan membuat Access Point di ESP32 sehingga memungkinkan instrumen ini bertindak sebagai webserver yang akan mengirimkan tampilan web sehingga instrumen ini dapat dikendalikan.

TLight © WebApp
by Iman Hertambang S
1806147924

Pilih Warna

Transisi 2 Warna

Pilih Warna1

Pilih Warna2

Pilih Warna dan Waktu

Delay dalam detik(max: 10 menit):

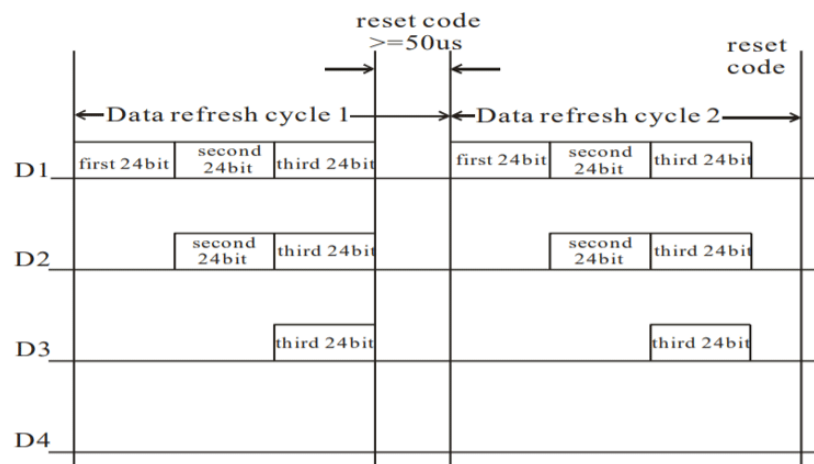
Gambar 3. Aplikasi Web Tube Light

Webserver ini akan siap menerima HTTP REQUEST yang berupa sebuah perintah POST dari user yang akan menentukan tindakan microcontroller terhadap sinyal yang akan dikirimkan kepada tiap – tiap chip ws2812 yang ada pada LED NeoPixel.

WS2812B sendiri adalah LED dengan package SMD 5050 yang memiliki driver IC berupa WS2812B yang dapat menerima inputan sinyal sehingga dapat dikendalikan warna nya. IC ini juga memungkinkan untuk adanya komunikasi atau koneksi secara daisy chaining sehingga hanya satu data line yang harus dikoneksikan yang menghemat perkabelan. Dalam operasinya, WS2812B menggunakan Pulse Width Modulation (PWM) dengan frekuensi 800 kHz dengan perbandingan 0 dan 1 sebesar 36% and 64%. Microkontroller dalam hal ini akan mengirimkan data 24bit secara berurut tergantung dari jumlah dari LED dan diberikan jeda berupa 50 microsecond untuk menandakan konfirmasi dan waktu settle LED. Data yang dikirimkan ke data line akan secara otomatis dilanjutkan ke LED Selanjutnya.[4]



Gambar 4. LED RGB WS2812



Gambar 5. Timing Diagram WS2812B

ESP32 akan mengirimkan data dengan menggunakan PWM dan menggunakan perbedaan timing sebagai pembeda antara ID pada tiap tiap IC. Program ini akan dihandle oleh library FastLED[5] yang memiliki fitur konversi RGB, HEX, dan 24 Bit value untuk secara otomatis dikirimkan ke Data line.

Alat ini juga memiliki tombol sentuh kapasitif yang berfungsi untuk mengatur Nyala/Mati perangkat ini beserta juga untuk mengatur warna secara manual secara *cycle*. Tombol sentuh kapasitif ini adalah Interface tambahan dan juga berfungsi sebagai backup control.

Instrumen ini memiliki harga yang relatif murah dibandingkan dengan solusi yang sudah ada di industri saat ini. Ditambah lagi dengan kemampuan pengendaliannya yang terbuka sehingga memudahkan pengguna tidak hanya dalam proses pengendaliannya tetapi juga dalam sifat portabilitasnya karena instrumen ini memiliki koneksi power yang umum.

- Alat ini bertindak sebagai videolight statis yang dapat memberikan berbagai warna yang diinginkan.
- Alat ini dapat dibawa kemana mana dan bersifat portable serta akses port daya yang luas (micro USB).
- Alat ini dapat dikendalikan dengan mudah menggunakan devais apapun asalkan memiliki akses WiFi dan browser.
- Alat ini juga memiliki tombol sentuh kapasitif untuk mengendalikan lampu secara offline.

3. File Desain

[File desain seperti, CAD file, 3D printing file, skematik elektronik, perangkat lunak, firmware di dituliskan dalam tabel di bawah]

Nama file	Tipe file	Lokasi (direktori file)
Skematik	.png	https://drive.google.com/drive/folders/1UXdUGQI8lcSLz7AF-iH_XgwIAUx8nanQ?usp=sharing
Tampilan Webserver	.html	https://drive.google.com/file/d/1R1ANJzLAjNVVoXYZrgHc70rfXRO78xdm2/view?usp=sharing
Program	.ino	https://drive.google.com/file/d/11d5rHxePIKHwALYPgDPhaAJV3dQCLI4j/view?usp=sharing

4. Bill of Materials

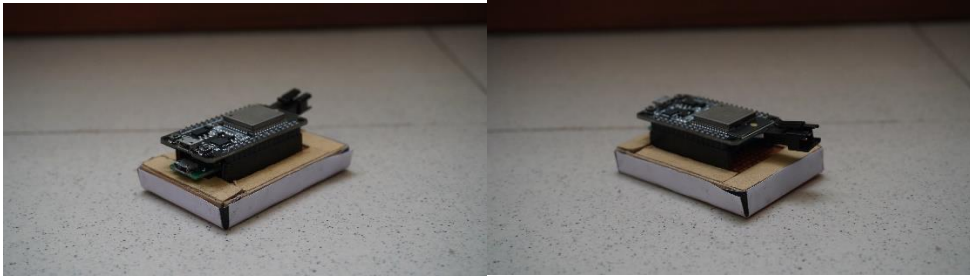
[Tuliskan daftar item, bahan, atau material yang dibutuhkan untuk merakit atau membuat instrumen Anda, pada tabel di bawah.]

Designator (Penamaan)	Komponen	Jumlah	Biaya per unit	Total biaya	Sumber pembelian	Tipe material
ESP32	Espressif ESP32	1	69.000	69.000	https://www.tokopedia.com/cncstorebandung/esp32-esp-32-doit-wifi-bluetooth-iot-esp-	Microcontroller

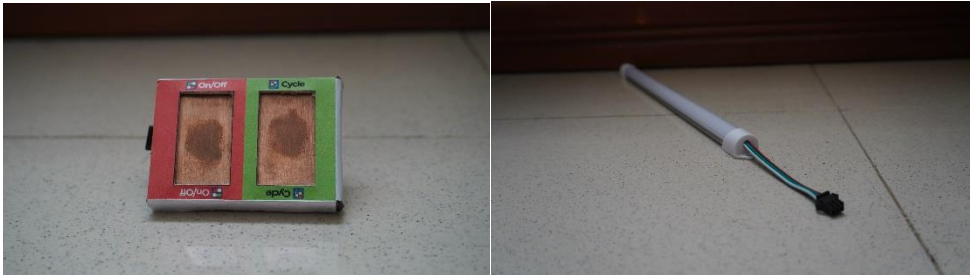
					32s-development-board?src=topads	
WS2812	Neopixel WS2812 144	42	2.100	88.200	https://www.tokopedia.com/meinarstore/rgb-smart-led-strip-ip67-ws2812b-ws2812-ws2811-144-mata-permeter	Light Emitting Diode with integrated IC.
J1	USB Micro B	1	2.000	2.000	https://www.tokopedia.com/cncstorebandung/cnc-usb-micro-type-b-female-to-dip-adapter-converter-254mm-pcb	Port Elektronik
R1	Resistor 330 Ohm	1	500	500	PCM Elektronik	Resistor
C1	Kapasitor Elektrolit 1000 uF 16 V				PCM Elektronik	Kapasitor
JSTMLED	JST M 3 Pin Port	1	2.300	2.300	https://www.tokopedia.com/elektronikdr/kabel-soket-dc-sm-3-pin-konektor-jst-male-female-connector-cable-3pin	Port Elektronik
-	PCB Bolong	1	7.000	7.000	PCM Elektronik	Konduktor
-	Case Lampu LED Neon	1	20.000	20.000	https://www.tokopedia.com/yuanmart888/lampu-neon-led-usb-belajar-kerja-rumah-cahaya-tempel-portable-30cm-30	Plastik Casing
T4 & T27	Copper Plate (PCB Polos)	100	120	12.000	https://www.tokopedia.com/raftech/pcb-single-layer-fr4-fiber-epoxy-polos-lembaran-potongan-custom?whid=0	Konduktor

5. Validasi dan Karakterisasi

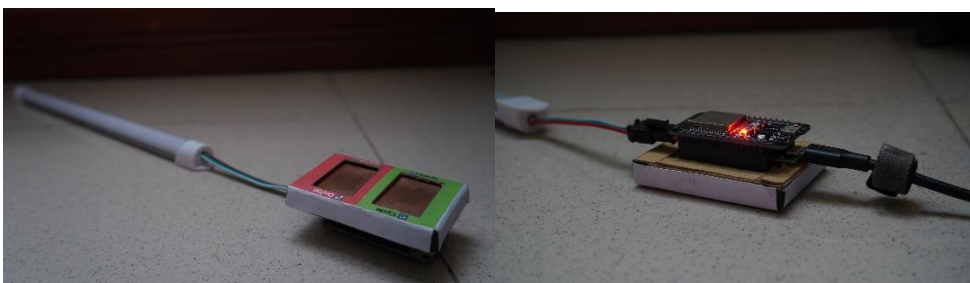
Alat ini mampu bekerja dengan baik sesuai dengan target alat yang dapat menghasilkan banyak warna dan dapat dibawa kemana – mana dengan mudah. Komponen ESP32 dan LED RGB WS2812B pun dapat bekerja dengan baik. Devais lain dapat terkoneksi dengan baik ke alat ini dan dapat dikendalikan dengan relative mudah. Alat ini mampu untuk menampilkan berbagai macam warna RGB. Alat ini juga dilengkapi tombol sentuh kapasitif dan bisa bekerja dengan baik.



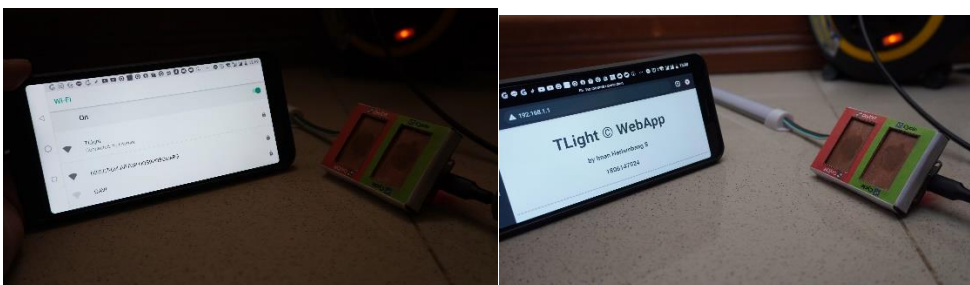
Gambar 6. Tampilan Modul Controller



Gambar 7. Tombol Sentuh (Kiri) dan LED Light (Kanan)



Gambar 8. Tube Light Terkoneksi dan Menyala



Gambar 9. Koneksi Wifi (Kiri) dan Tampilan Webserver (Kanan)



Gambar 10. Mode 1 Warna (Kiri) dan Mode 2 Warna (Kanan)

Kemampuan dan Batasan

- **Alat Dapat menampilkan hampir seluruh warna RGB.**
 - **Alat dapat dikendalikan dengan tombol sentuh dan tombol ini bertindak sebagai backup control. Tombol kapasitif ini tidak bisa dioperasikan dengan sarung tangan atau medium isolasi lainnya.**
 - **Alat dapat bertindak sebagai Access Point dan 1 devais lain dapat terkoneksi dan mengendalikan.**
 - **Terdapat 3 Mode utama pengendalian menggunakan WiFi yaitu 1 warna, transisi 2 warna dan delay wana (que).**
 - **Alat ini harus diletakkan pada lingkungan yang memiliki sirkulasi panas yang baik (akibat dari disipasi LED).**
 - **Alat bekerja pada tegangan 5V dan ditenagai melalui port micro usb.**
 - **Alat ini mampu menghasilkan cahaya dengan daya maksimal 12 Watt (dengan kondisi bahwa power supply dapat menghasilkan 2.5 Ampere).**
-

Referensi:

- [1] "The Internet of Things with ESP32." [Online]. Available: <http://esp32.net/>. [Accessed: 13-Jun-2021].
- [2] "ESP32 DevKit ESP32-WROOM GPIO Pinout | Circuits4you.com." [Online]. Available: <https://circuits4you.com/2018/12/31/esp32-devkit-esp32-wroom-gpio-pinout/>. [Accessed: 13-Jun-2021].
- [3] "ESP32 Access Point (AP) for Web Server | Random Nerd Tutorials." [Online]. Available: <https://randomnerdtutorials.com/esp32-access-point-ap-web-server/>. [Accessed: 13-Jun-2021].
- [4] "WS2812B Addressable RGB LED - Pinout, Features, Applications, Working, Datasheet." [Online]. Available: <https://components101.com/displays/ws2812b-addressable-rgb-led>. [Accessed: 13-Jun-2021].
- [5] "GitHub - FastLED/FastLED: The FastLED library for colored LED animation on Arduino. Please direct questions/requests for help to the FastLED Reddit community: <http://fastled.io/r> We'd like to use github 'issues' just for tracking library bugs / enhancements." [Online]. Available: <https://github.com/FastLED/FastLED>. [Accessed: 13-Jun-2021].