



Implementasi NodeMCU ESP8266 dan Sensor Cahaya Pada Lampu Berbasis Internet Of Things

¹ Rahmat Irsyada, ² Muhdlor Auhal Haq, ³ Naila Afina Rohmah, ⁴ Prima Angga Hadi Saputra, ⁵ Roikhatul Jannah

Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri

Alamat: Jl. A.Yani No.10, Bojonegoro, Jawa Timur.

Korespondensi penulis: irsyada.rahmat@unugiri.ac.id

Abstract. *The conventional use of led lights (Light Emitting Diode) is still considered inefficient in its control. Utilizing technology in the field of the Internet of Things greatly helps the efficiency of time and movement in controlling lights in real time or real through connected internet networks. In previous research, an automatic light switch and home temperature monitoring using VB. Net and Arduino. In this research, the lights will be integrated into the Internet of Things using NodeMCU ESP8266 and ldr (Light Dependent Resistor) sensors to detect incoming light and can be controlled through the Blynk application. This research is designed using SDLC (System Development Life Cycle) method of waterfall model and Arduino IDE as text editor application to write and upload code to NodeMCU ESP8266. The result of this research, the lamp can be controlled through the Blynk application, when the button is turned on and off the lamp acts on or off and the lamp can react on and off when it reaches a certain incoming light indicator on the LDR (Light Dependent Resistor) sensor.*

Keywords: *internet of things, nodemcu esp8266, ldr sensor, lights*

Abstrak. Penggunaan lampu led (Light Emitting Diode) secara konvensional dirasa masih kurang efisien dalam pengontrolannya. Memanfaatkan teknologi dibidang Internet of Things sangat membantu efisiensi waktu dan gerakan dalam pengontrolan lampu secara real time atau nyata melalui jaringan internet yang terhubung. Dipenelitian yang pernah dilakukan sebelumnya telah dibuat sebuah saklar lampu otomatis dan pemantauan suhu rumah menggunakan VB. Net dan Arduino. Dipenelitian ini, lampu akan diintegrasikan ke Internet of Things menggunakan NodeMCU ESP8266 dan sensor ldr (Light Dependent Resistor) untuk mendeteksi cahaya yang masuk dan bisa dikontrol melalui aplikasi Blynk. Penelitian ini perancangannya menggunakan metode SDLC (System Development Life Cycle) model waterfall dan Arduino IDE sebagai aplikasi text editor untuk menulis dan mengupload kode ke NodeMCU ESP8266. Hasil dari penelitian ini, lampu dapat dikontrol melalui aplikasi Blynk, ketika button dihidup matikan lampu bereaksi hidup ataupun mati dan lampu dapat bereaksi hidup mati ketika mencapai indikator cahaya masuk tertentu pada sensor LDR (Light Dependent Resistor).

Kata kunci: internet of thinks, nodemcu esp8266, sensor ldr, lampu

LATAR BELAKANG

Sistem otomatis adalah sebuah sistem yang dapat menjadikan alat bekerja dengan sendirinya sesuai program yang telah diatur pada alat itu [1]. Namun masih terdapat alat-alat yang manual penggunaannya seperti lampu dengan saklar konvensional. Hal ini dirasa kurang efisien karena pengguna masih secara manual dalam mengaktifkan dan menonaktifkannya.

Penggunaan sensor dan pengontrolan melalui internet pada lampu akan lebih efisien karena pengguna akan lebih mudah melakukan pengontrolan. Dipenelitian yang terkait dengan rumusan masalah tersebut, sebelumnya telah dibuat sebuah saklar lampu otomatis dan pemantauan suhu rumah menggunakan VB. Net dan Arduino [2]. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian di atas terdapat pada perangkat dan sensor yang digunakan. Dipenelitian ini menggunakan NodeMCU ESP8266 dan sensor cahaya. Selain itu terdapat penelitian tentang pengaplikasian sensor hujan dan LDR untuk lampu berbasis arduino uno dengan objek berupa mobil [3]. Untuk penelitian di atas memiliki perbedaan pada objek penerapannya yaitu berupa mobil.

Dipenelitian lain juga terdapat kesamaan pada Implementasi NodeMCU ESP8266 untuk lampu cerdas, penelitian ini diterapkan di area kampus Politeknik Cilacap [4]. Namun dipenelitian tersebut tidak menggunakan sensor apapun di dalamnya.

Penelitian ini diharapkan bisa menunjukkan fungsi pengontrolan lampu secara baik tanpa menggunakan saklar konvensional yang penggunaannya masih secara manual yaitu langsung menekan tombol pada dinding, namun dengan diimplementasikannya sensor cahaya dan NodeMCU ESP8266 pada lampu didalamnya yang dapat dikontrol melalui aplikasi Blynk pada smartphone yang diprogram melalui laptop dengan software Arduino IDE yang bertugas memasukan kode ke NodeMCU ESP8266 melalui usb, lampu akan lebih efektif untuk dikontrol secara wireless atau dapat dikontrol dari jarak jauh selama dalam jangkauan jaringan yang tersedia.

KAJIAN TEORITIS

a) NodeMCU ESP8266

NodeMCU dapat disamakan dengan papan Arduino yang menggunakan ESP8266. NodeMCU telah mengintegrasikan ESP8266 ke dalam sebuah papan yang ringkas dengan berbagai fungsi seperti yang dimiliki oleh mikrokontroler, ditambah lagi dengan kemampuan

untuk mengakses Wifi dan chip komunikasi USB to Serial. Oleh karena itu, untuk melakukan pemrograman pada NodeMCU hanya diperlukan kabel data mikro USB sebagai ekstensi.[6]

b) Sensor LDR

Sensor Cahaya atau Light Dependent Resistor (LDR) adalah sebuah komponen yang memiliki perubahan resistansi yang besarnya tergantung pada cahaya yang masuk. Sensor ini bekerja dengan cara mengubah energi dari foton menjadi elektron, umumnya satu foton dapat membangkitkan satu electron.[7]

c) Breadboard

Breadboard Arduino adalah jenis papan yang biasa digunakan untuk membuat prototipe rangkaian elektronik. Beberapa orang terkadang menyebutnya papan proyek atau bahkan papan prototipe. Salah satu jenisnya adalah Mini Breadboard, yang terkecil dari semua Breadboard dan memiliki sekitar 170 titik koneksi. [8]

d) Relay 5V

Relay terdiri dari kumparan dan kontak. Kumparan adalah gulungan yang menerima arus listrik, sedangkan kontak adalah semacam sakelar gerak bergantung pada ada atau tidaknya arus listrik pada gulungan. Ada 2 jenis kontak: Normally Open (status awal sebelum aktivasi akan selalu aktif Posisi terbuka dan Normally Close (kondisi awal sebelum aktivasi akan selalu dalam posisi tertutup).[6]

e) Resistor 1K

Warna resistor 1k Ohm adalah coklat, hitam dan merah dengan nilai toleransi sekitar 5%. Jenis resistor karbon dengan nilai resistansi 1k ini banyak dijumpai pada berbagai rangkaian elektronik sederhana maupun kompleks. [9]

f) Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram berbagai mikrokontroler seperti Arduino dan NodeMCU ESP8266. Arduino IDE dapat berjalan di semua OS. Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C/C++ dan menggunakan kompiler (Avr-g++). Kode program Arduino biasanya disebut sketch dan dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman C. Program atau sketch yang telah ditulis dalam Arduino IDE dapat langsung di-compile dan diupload ke Arduino Board. Secara sederhana, sketch Arduino dikelompokkan menjadi 3 blok, yaitu header, setup, dan loop.[10]

g) Aplikasi Blynk

Blynk adalah layanan server yang digunakan untuk mendukung proyek Internet of Things. Layanan server ini memiliki lingkungan pengguna mobile, baik Android maupun iOS. Aplikasi Blynk sebagai pendukung IoT dapat diunduh melalui google play. Blynk mendukung berbagai macam perangkat keras yang dapat digunakan untuk proyek Internet of Things. Blynk adalah dasbor digital dengan antarmuka grafis untuk pembuatan proyek. Menambahkan komponen ke Blynk Apps menggunakan Drag and Drop, membuatnya lebih mudah untuk menambahkan komponen input/output tanpa perlu keahlian pemrograman Android atau iOS. Blynk diciptakan untuk mengontrol dan memonitor perangkat keras dari jarak jauh menggunakan komunikasi data internet atau intranet (jaringan LAN). Kemampuan untuk menyimpan data dan menampilkan data secara visual menggunakan angka, warna, atau grafik memudahkan pembuatan proyek di bidang Internet of Things.[11]

METODE PENELITIAN

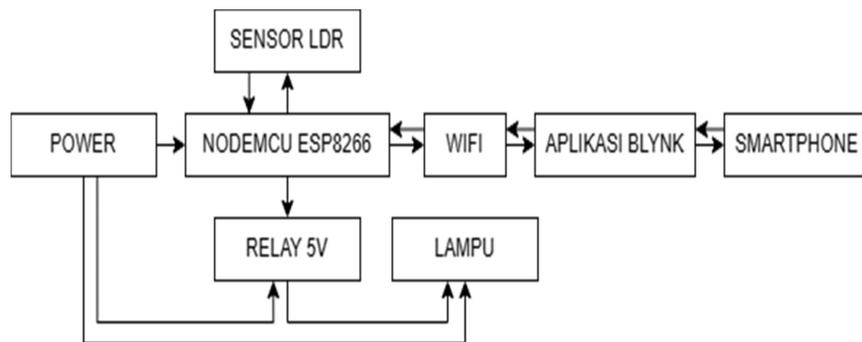
Metode yang digunakan pada implementasi *NodeMCU ESP8266* dan sensor cahaya pada lampu berbasis *internet of things* untuk ruangan ini adalah metode *SDLC (System Development Life Cycle)* yaitu salah satu bentuk representasi dalam tahapan proses pengembangan sistem. Siklus hidup pengembangan sistem memberikan metode atau proses yang terorganisir dalam membangun sistem. [5]

Sedangkan model yang digunakan adalah *Waterfall* antara lain Analisis kebutuhan digunakan untuk mengetahui alat dan bahan yang digunakan agar mempermudah dalam proses pengembangan sistem, perancangan memuat seluruh alur pengembangan sistem dari awal hingga akhir, pembuatan atau perakitan merupakan eksekusi untuk mewujudkan hasil dari perancangan yang telah disusun, Dan pengujian alat untuk menguji sistem yang dibuat pada alat tersebut.



Gambar 1. Model Waterfall

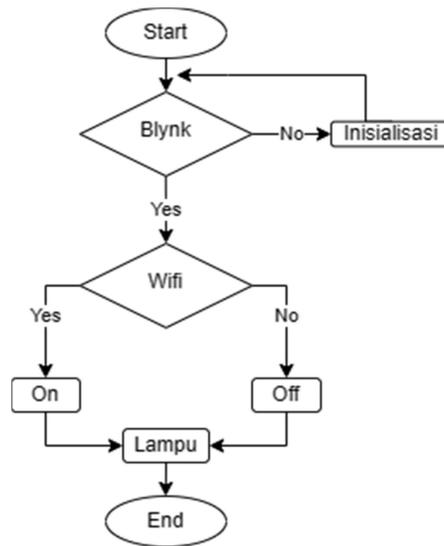
Berikut adalah penjelasan alur perancangan lampu dengan sensor berbasis *NodeMCU ESP8266* sesuai dengan model yang digunakan:



Gambar 2. Alur Perancangan

NodeMCU ESP8266 dan Sensor LDR terhubung melalui *breadboard*. Pin A0 dan G (*ground*) dihubungkan ke Resistor 1k kemudian pin A0 dan pin 3V ke sensor LDR. *NodeMCU ESP8266* dan Relay 5v terhubung melalui kabel jumper *female to male*. Pin VIN pada *NodeMCU ESP8266* terhubung ke pin VCC pada Relay 5v dan pin G pada *NodeMCU ESP8266* terhubung ke pin GND pada Relay 5V sedangkan pin IN terhubung ke salah satu pin digital pada *NodeMCU ESP8266* misal D1. *NodeMCU ESP8266* ke Aplikasi Blynk terhubung melalui pemrograman dengan aplikasi *Arduino IDE* pada laptop atau komputer. Untuk pengontrolannya memerlukan token dari aplikasi Blynk, Wifi SSID, dan Password Wifi. Relay 5V dan lampu terhubung melalui kabel listrik. Pada relay 5V, bagian NO (*normal open*) dihubungkan ke fitting lampu dan COM ke colokan listrik. Dan satu kabel langsung dihubungkan dari fitting lampu ke colokan listrik untuk daya dari *NodeMCU ESP8266* dari *usb 5v*.

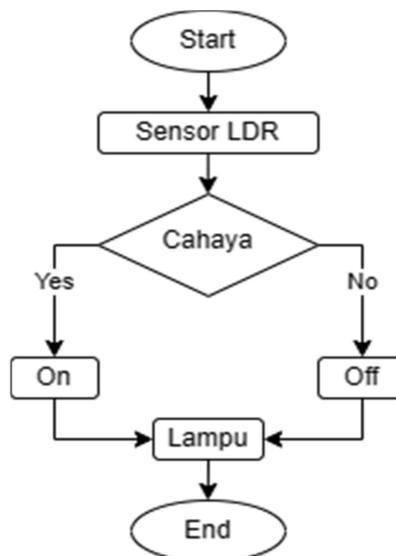
Berikut adalah diagram alur penggunaan untuk lampu dengan aplikasi Blynk:



Gambar 3. Flowchart Lampu dengan Aplikasi Blynk

1. Mulai pada aplikasi Blynk
2. Blynk akan memeriksa apakah ada jaringan wifi yang terhubung atau tidak
3. Jika iya, maka akan masuk dalam *interface* pengontrolan
4. Klik On untuk menhidupkan lampu
5. Klik Off untuk mematikan lampu
6. Selesai

Berikut adalah diagram alur penggunaan untuk lampu dengan sensor LDR:

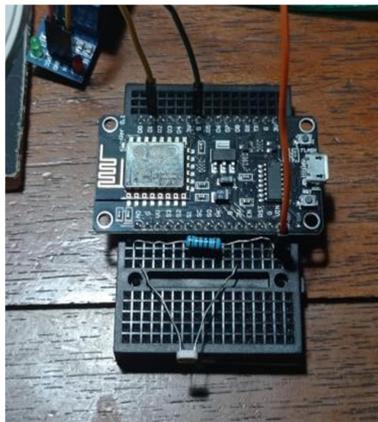


Gambar 4. Flowchart Lampu dengan Sensor LDR

1. Mulai
2. Sensor memproses cahaya yang masuk
3. Jika cahaya yang masuk sesuai syarat maka lampu akan hidup
4. Jika cahaya yang masuk tidak memenuhi syarat maka lampu tidak hidup
5. Selesai

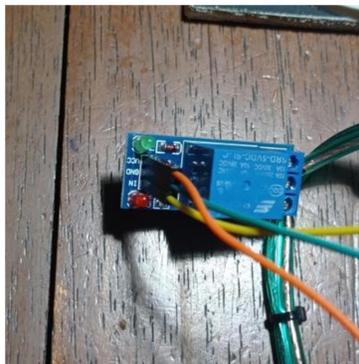
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rangkaian alat bisa dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 5. NodeMCU, BreadBoard, Resistor, dan LDR .

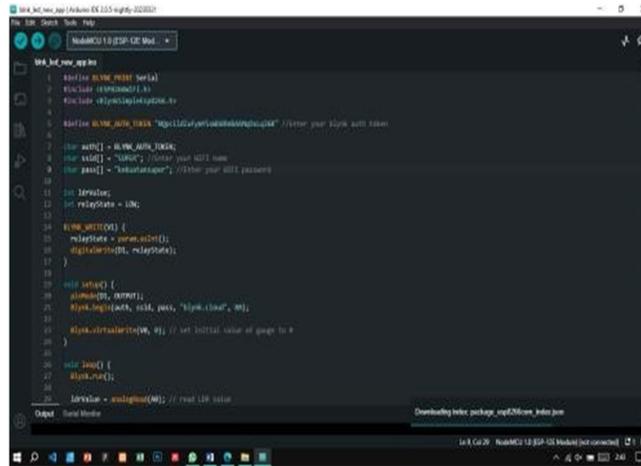
Gambar 5 merupakan proses pembuatan merangkai *NodeMCU ESP8266*, resistor 1k, dan sensor *LDR* ke *Breadboard*.



Gambar 6. Relay 5V

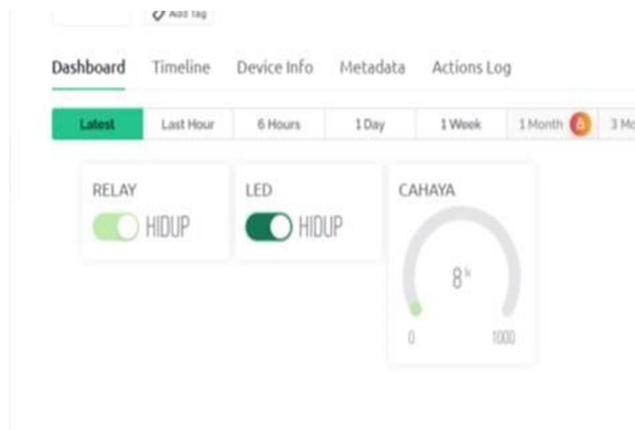
Gambar 6 menunjukkan kabel jumper yang terhubung pada Relay 5V.

Implementasi NodeMCU ESP8266 dan Sensor Cahaya Pada Lampu Berbasis Internet Of Things



Gambar 7. Proses Upload Code Pada NodeMCU ESP8266.

Gambar 7 menunjukkan proses melakukan pengkodean untuk diupload pada NodeMCU ESP8266 yang nanti bias di control pada aplikasi Blynk, bias dilihat gambar 8 untuk tata letak *widget* pada blynk.

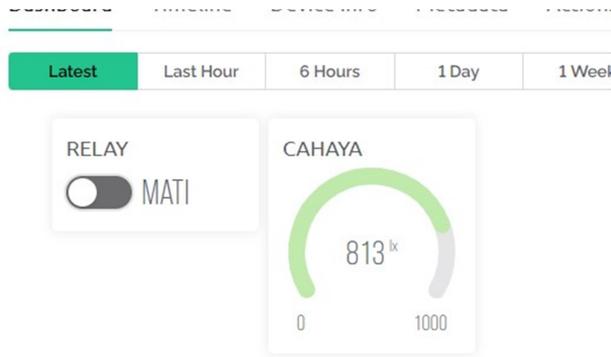


Gambar 8. Aplikasi Blynk

Widget relay diatur pada V1 untuk mengontrol pin D1, dan V0 untuk mengontrol pin A0 pada Sensor LDR yang mana indikator diatur pada 0-1000, ketika dibawah 500 lampu akan mati dan ketika diatas 500 akan hidup.

Pengujian

Setelah diuji bisa dilihat pada aplikasi blynk ketika indikator diatas 500 dan relay mati lampu akan mati:

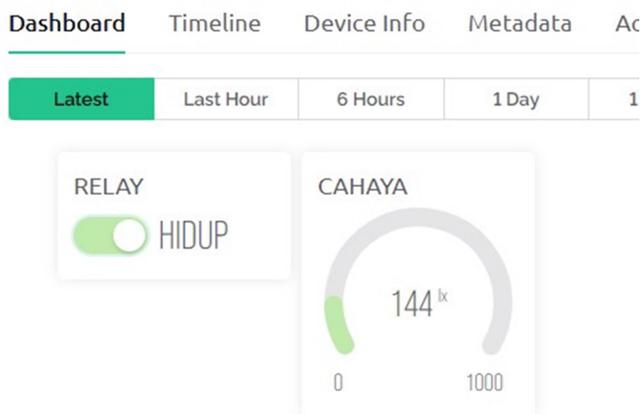


Gambar 9. Blynk Mati



Gambar 10. Lampu tidak menyala

Kemudian ketika sensor LDR menunjukkan indicator dibawah 500, lampu akan hidup dan relay juga hidup



Gambar 11. Blynk Hidup



Gambar 12. Lampu Hidup

Sistem pencahayaan berbasis *IoT* menggunakan *NodeMCU ESP8266* dan sensor cahaya dapat diimplementasikan dengan baik. *NodeMCU ESP8266* digunakan sebagai *platform* mikrokontroler yang terhubung dengan jaringan *Wi-Fi*, sedangkan sensor cahaya diposisikan di sekitar lampu untuk mendeteksi intensitas cahaya sekitar. Sistem ini dapat dikendalikan melalui aplikasi *Blynk* yang terhubung dengan *NodeMCU ESP8266*.

Selama ujicoba, intensitas cahaya sekitar yang terdeteksi oleh sensor cahaya diukur dalam satuan lux. Data intensitas cahaya dikumpulkan dalam rentang waktu tertentu. Hasil eksperimen menunjukkan variasi intensitas cahaya tergantung pada kondisi lingkungan, seperti pencahayaan alami di siang hari dan pencahayaan buatan di malam hari.

Ketika siang hari sensor cahaya menunjukkan indikator diatas 500, sekitar 700 ke atas kemudian lampu mati. Ketika malam hari diluar ruangan sensor cahaya menunjukkan indikator di bawah 500, sekitar 200 ke bawah kemudian lampu hidup.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penulis menyimpulkan bahwa implementasi *NodeMCU ESP8266* dan sensor cahaya pada lampu ruangan telah berhasil menghasilkan sistem pencahayaan yang dapat dikendalikan secara otomatis dan jarak jauh melalui internet.

Saran untuk peneliti selanjutnya adalah bisa menambahkan fitur tambahan seperti alarm pengingat lampu masih menyala, timer atau fitur lain yang bertujuan untuk lebih mempermudah user dalam memonitoring lampu otomatis.

DAFTAR REFERENSI

- P. Jendela Otomatis, M. Albet, P. Wira Ginta, and A. Sudarsono, "PEMBUATAN JENDELA OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA," 2014.
- T. Dewi Hendrawati and I. Lesmana, "Rancang Bangun Saklar Lampu Otomatis dan Monitoring Suhu Rumah Menggunakan VB. Net dan Arduino," 2016.
- M. H. Widiyanto, "Pengaplikasian Sensor Hujan dan LDR untuk Lampu Mobil Otomatis Berbasis Arduino Uno," vol. 1, no. 2.
- Rahmat Saepul, Nurdiasari Anna, and Zaenurrohman, "The Implementation of NodeMCU ESP8266 for Smart Lamp in the Cilacap State Polytechnic Campus Area," *Journal of Telecommunication Network (Jurnal Jaringan Telekomunikasi)*, vol. 12, no. 2, 2022.
- P. D. P. Silitonga, D. El, and R. Purba, "IMPLEMENTASI SYSTEM DEVELOPMENT LIFE CYCLE PADA RANCANG BANGUN SISTEM PENDAFTARAN PASIEN BERBASIS WEB," *Jurnal Sistem Informasi Kaputama (JSIK)*, vol. 5, no. 2, 2021.
- [6] A. 'Satriadi, "Wahyudi," and Y. 'Christiyono, "PERANCANGAN HOME AUTOMATION BERBASIS NodeMCU," vol. 8, Mar. 2019, Accessed: May 24, 2023. [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/p/transient>
- D. Aribowo, G. Priyogi, and S. Islam, "APLIKASI SENSOR LDR (LIGHT DEPENDENT RESISTOR) UNTUK EFISIENSI ENERGI PADA LAMPU PENERANGAN JALAN UMUM".
- A. 'Razor, "Breadboard Arduino: Pengertian, Prinsip Kerja, dan Jenisnya," May 2020. <https://www.aldyrazor.com/2020/05/breadboard-arduino.html> (accessed May 24, 2023).
- Y. 'Juliansyah, "Kode Warna Resistor 1K (DILENGKAPI GAMBAR)," Mar. 11, 2022. <https://www.ruangteknisi.com/warnaresistor-1k/> (accessed May 24, 2023).
- Andi Adriansyah, Setiyo Budiyanto, Julpri Andika, Arif Romadlan, and Nurdin Nurdin, "Public street lighting control and monitoring system using the internet of things," *AIP Conf Proc*, 2020.
- E. Ihsanto and M. Dawud, ""Sistem Monitoring Lampu Penerangan Jalan Umum Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan Sensor LDR dengan Notifikasi SMS," *J. Teknol. Elektro*, vol. 7, May 2016.