

Perancangan Alat Weather Station Berbasis Internet of Things (IoT)

Design and Build a Weather Station Tool Based on the Internet of Things (IoT)

Givar Elva Rizky H^a, Iwan Fitrianto Rahmad^b

^aJurusan Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Potensi Utama

^bDosen Jurusan Rekayasa Sistem Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Potensi Utama
Universitas Potensi Utama, Jl.K.L. Yos Sudarso Km. 6,5 No 3A Tanjung Mulia Medan
givar99@gmail.com¹, iwanfitriah@yahoo.com²

ABSTRAK

Internet of Things (IoT) dirancang untuk menyatukan semua perangkat elektronik yang dapat saling terhubung ke jaringan Internet. Dalam hal penelitian ini peneliti membuat alat/fitur untuk mengamati cuaca secara otomatis menggunakan mikrokontroler yang bisa mengamati suhu udara, mendeteksi cahaya dan mendeteksi curah hujan melalui sensor yang telah ditentukan. Perancangan stasiun cuaca menggunakan mikrokontroler ESP8266, Raindrop Sensor dan DHT11. Berdasarkan dari hasil perancangan dan pengujian, data dari sensor yang dihasilkan oleh ESP8266 cukup baik. Namun diperlukan kalibrasi supaya data yang berasal dari sensor DHT11 akurat, serta desain komponen harus didesain sebaik mungkin agar komponen sensor hujan dapat membaca curah hujan secara akurat.

Kata Kunci : Internet of Things (IoT), Weather Station, ESP8266

ABSTRACT

The Internet of Things (IoT) is designed to unite all electronic devices connected to the Internet network. In this study the researchers created tools/features to observe the weather automatically using a microcontroller that can observe air temperature, detect light and detect rainfall through predetermined sensors. Weather station design using ESP8266 microcontroller, Raindrop Sensor and DHT11. Based on the design and test results, the data from the sensor generated by the ESP8266 is quite good. However, calibration is needed so that the data coming from the DHT11 sensor is accurate, and the component design must be designed as well as possible so that the rain sensor component can read rainfall accurately.

Keywords : Internet of Things (IoT), Weather Station, ESP8266

1. PENDAHULUAN

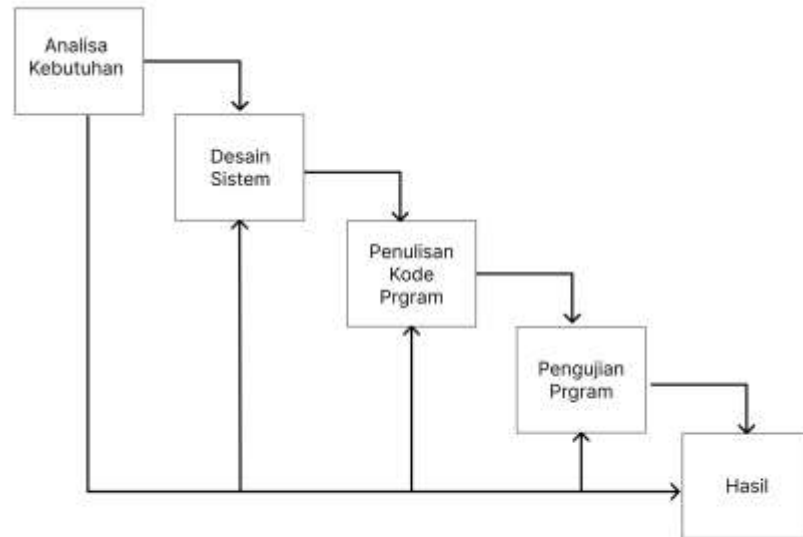
Pengamatan aspek cuaca benar-benar diperlukan buat kesejahteraan manusia. Faktor cuaca yang dicermati hendak dijadikan bahan buat memprakirakan cuaca terhadap sementara yang dapat mendatang. Informasi aspek cuaca ini benar-benar bermanfaat buat mengenali klimatologis sesuatu wilayah, agar manusia sanggup pakai kondisi cuaca berikut sesuai keperluan tiap- tiap pihak. Informasi cuaca pula sanggup dimanfaatkan buat mengurangi ataupun menghindari dari pengaruh akibat buruknya cuaca berikut.

Dengan keadaan seperti itu maka dilakukan suatu penelitian dengan judul “**RANCANG BANGUN ALAT WEATHER STATION BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)**” yang dimana merupakan alat yang berfungsi memonitoring cuaca melalui smartphone yang kita gunakan. Alat ini menggunakan sistem komunikasi jaringan wireless/jaringan tanpa kabel yang disebut dengan wifi untuk menghubungkan smartphone untuk melakukan pemantauan cuaca. Sistem memonitoring cuaca berbasis IoT peneliti harapkan bisa bermanfaat dalam kegiatan sehari-hari, untuk memantau cuaca menggunakan Smartphone Android.

2. METODE

A. Metode Perancangan Alat

Dalam tata cara riset digunakan sebuah uraian terhadap suatu masalah yang berkaitan dengan penelitian yang peneliti buat. Adapun tahap – tahapan penulis buat dalam menggapai tujuan penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.1 berikut ini:



Gambar 1. Perancangan Menggunakan *Waterfall*

Adapun penjelasan dari gambar rancangan diatas adalah:

a) Analisa/Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisa ini peneliti melakukan tahap analisa pada sebuah sistem yang sedang berjalan khususnya pada data perancangan Alat weather station. Pada tahap analisis kebutuhan melakukan pengumpulan data teori yang terkait dengan alat weather

b) Desain Sistem

Pada tahap ini peneliti melakukan tahap pembuatan desain sistem perancangan pada alat weather station berbasis IoT

c) Penulisan Program

Pada tahap program ini peneliti melakukan desain sebuah sistem yang sudah peneliti buat akan segera diimplementasikan ke dalam bentuk sebuah kode program.

d) Proses Pengujian Program

Proses dalam pengujian sebuah program merupakan cara yang dikerjakan setelah melakukan penulisan sebuah kode program.

e) Hasil

Pada hasil tahapan ini maka alat weather station berbasis IoT akan diterapkan untuk pemantauan cuaca, suhu dan udara.

B. Alat Bahan

a) Sensor Curah Hujan (*Raindrop Sensor*)

Raindrop sensor adalah sebuah alat yang dapat mendeteksi hujan atau adanya cuaca hujan yang berada di sekitarnya, sensor ini dapat digunakan sebagai switch, saat adanya tetesan air hujan yang jatuh melewati raining board yang terdapat pada sensor, selain itu raindrop sensor dapat juga digunakan untuk mengukur intensitas curah hujan [12][13].



Gambar 2. Sensor Curah Hujan

b) NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan modul mikrokontroler yang didesain dengan ESP8266 di dalamnya. ESP8266 berfungsi untuk konektivitas jaringan Wifi antara mikrokontroler itu sendiri dengan jaringan Wifi. NodeMCU berbasis bahasa pemrograman Lua namun dapat juga menggunakan Arduino IDE untuk pemrogramannya.[8]



Gambar 3. NodeMCU ESP8266

c) Sensor DHT11

Sensor DHT11 adalah sensor suhu dan kelembaban udara. Range kelembaban yang dapat diukur antara 20% - 90% RH dengan tingkat akurasi $\pm 4\%$ RH dan sensitivitas 1%RH. DHT11 memiliki 3 buah pin, yang terdiri dari pin VCC, DATA, dan GND.[19]

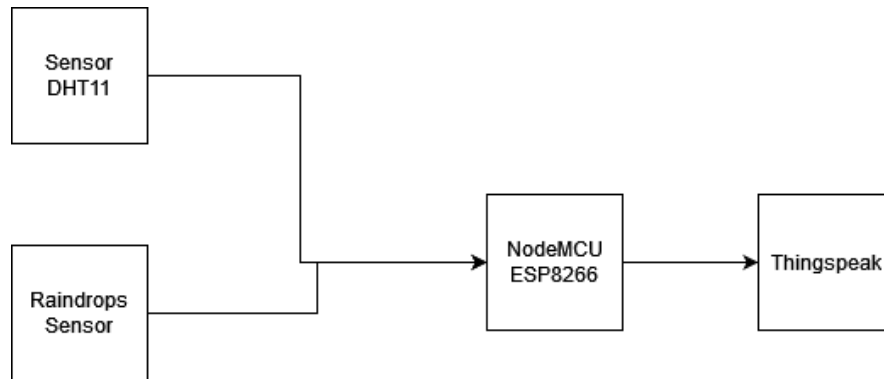


Gambar 4. DHT11

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Diagram Blok Rangkaian

Dalam merancang alat ini menerapkan mikrokontroler ESP8266, thingspeak dan thingsview yang dapat memberikan informasi pemantauan cuaca berupa suhu, kelembaban dan curah hujan melalui web dan smartphone. Untuk memudahkan dalam sebuah perancangan maka peneliti membuat diagram blok yang bisa diamati pada diagram blok rangkaian 4.1 berikut ini :



Gambar 5. Diagram Blok Rangkaian 4.1 Diagram Blok Hardware Alat Weather Station

Keterangan:

Pada diagram diatas sensor DHT11 dan sensor Raindrops sebagai input sedangkan NodeMCU ESP8266 sebagai ouput dari alat pada penelitian ini. Sensor dht11 berfungsi sebagai menghitung kelembaban serta suhu sedangkan sensor raindrops digunakan untuk mendeteksi terjadinya hujan atau tidak, hasil pembacaan dari kedua sensor tersebut akan diproses untuk mengirimkan hasil pembacaan sensor tersebut ke platform thingspeak melalui modul NodeMCU ESP8266.

B. Tampilan Alat

Pada tahap pengujian prototype yang dijelaskan secara spesifik mengenai proses tahap pengujian prototype yang dimana setiap komponen akan melalui proses tahap pengujian. Setelah melakukan proses pengujian di setiap komponen, maka terciptanya penggabungan antar komponen menjadi sebuah alat yang memiliki kualitas yang baik .



Gambar 6. Penampilan Prototipe dan Komponen

Seperti yang telah kita lihat pada **Gambar 6**, dari sebuah penampilan prototipe yang sudah termasuk komponen seperti ESP8266, DHT11, RainDrop Sensor, Breadboard, kabel jumper beserta rumah mini terbuat dari kayu untuk melindungi seluruh komponen prototype tersebut.

Pada proses upload code program melalui PC/Komputer saya menggunakan software Arduino serta menghubungkannya melalui kabel USB.

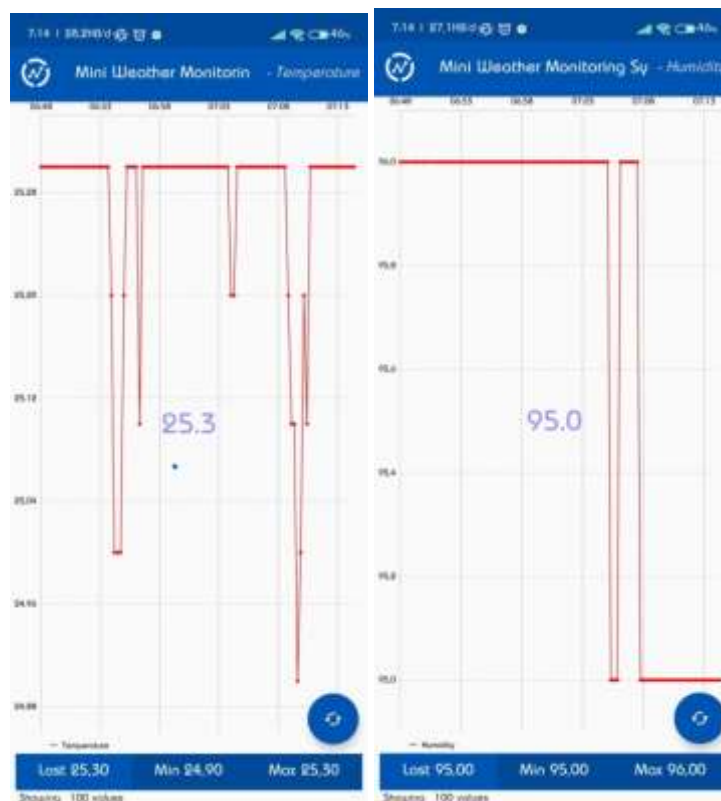
C. Hasil Pengujian NodeMCU ESP8266 Dengan DHT11

Pada tahap ini pengujian komponen NodeMCU ESP8266 dengan DHT11 dilakukan proses upload sebuah code program melalui software Arduino, berikut ini hasil dari code program yang sudah saya upload melalui ESP8266 untuk membaca data dari DHT11:



Gambar 7. Data Pengujian DHT11

Pada **Gambar 7** merupakan sebuah hasil pengujian dari data sensor DHT11 yang sudah dikoneksikan melalui ThingSpeak, dengan Field 1 Chart untuk menampilkan data suhu dan Field 2 Chart untuk menampilkan data kelembaban

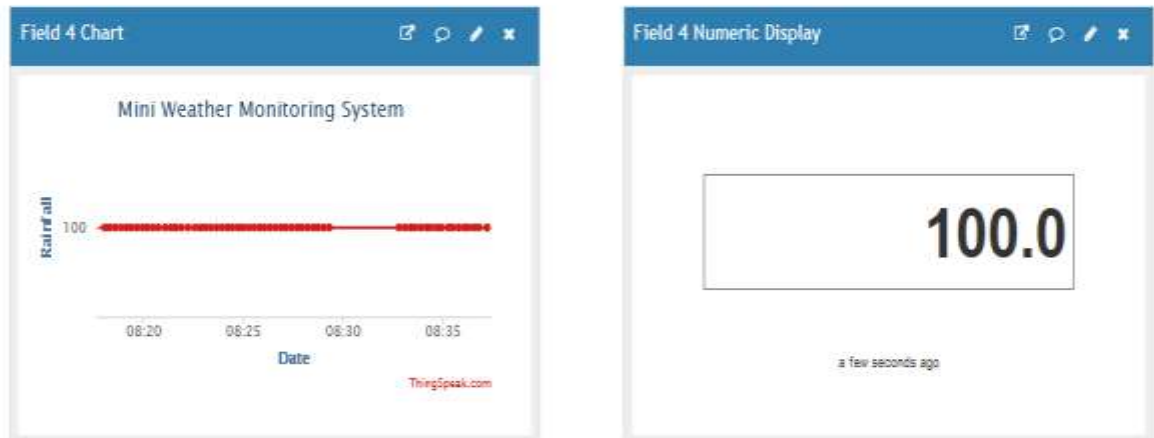


Gambar 8.Data Pengujian DHT11 Berbasis Mobile Apps

Pada Gambar 8 merupakan sebuah hasil pengujian dari data suhu dan kelembaban melalui aplikasi ThingView yang sudah terkoneksi melalui ThingSpeak, seperti yang kita lihat di gambar tersebut, sebuah data suhu tetap pada angka 25.3 serta data kelembaban mengalami kenaikan serta penurunan diantara 95.0 – 96.0

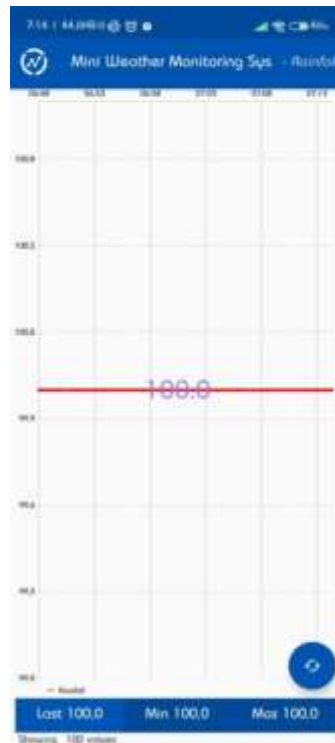
D. Pengujian ESP8266 Dan RainDrop Sensor

Pada tahap ini pengujian komponen ESP8266 dan RainDrop Sensor dilakukan proses upload sebuah code program melalui software Arduino, berikut ini hasil dari code program yang sudah saya upload melalui ESP8266 untuk membaca data RainDrop Sensor



Gambar 9.Data Pengujian RainDrop Sensor

Pada Gambar 9 merupakan sebuah hasil pengujian dari data sensor DHT11 yang sudah dikoneksikan melalui ThingSpeak, dengan Field 4 Chart untuk menampilkan data intensitas hujan dan Field 4 Numeric Display yang menampilkan data berbentuk angka untuk memudahkan pengguna dalam melihat data berbentuk angka dari hasil pengujian data sensor tersebut



Gambar 10 Data Pengujian RainDrop Sensor Berbasis Mobile Apps

Pada **Gambar 4.4** merupakan sebuah tampilan output data intensitas hujan melalui aplikasi ThingView yang sudah terkoneksi melalui ThingSpeak, seperti yang kita lihat di gambar tersebut, pada data tersebut tidak mengalami perubahan yang dimana tekanan udara tetap stabil. Jika tidak terdeteksi hujan pada RainDrop Sensor, maka data tersebut memiliki nilai tetap yaitu 100 serta jika terdeteksi hujan maka data nilai tersebut mengalami penurunan berdasarkan besarnya intensitas hujan, semakin tinggi intensitasnya maka akan semakin rendah data nilai tersebut.

E. Dataset BMKG Stasiun Meteorologi Kualanamu

Adapun perbandingan antara data dari alat prototype weather station dengan dataset dari BMKG di Stasiun Meteorologi Kualanamu melalui website <http://dataonline.bmkg.go.id> berdasarkan **Tabel 4.5** sebagai berikut:

Tabel 1. Data Weather Station

Tanggal	Tn	Tn Prototype	Akurasi Tn	Tx	Tx Prototype	Akurasi Tx	RH_avg	RH_avg Prototype	Akurasi RH_avg
28-01-2023	23,3	24	(+0,7)	30,9	33	(+2,1)	84	87.	(+3)
29-01-2023		23	(0)	32	34,3	(+2,3)	78	80	(+2)
30-01-2023	23,2	23,5	(+0,3)	31,2	35,3	(+4,1)	84	86,8	(+2,8)
31-01-2023	23,5	24,9	(+1,4)	30	33	(+3)	87	88	(+1)

01-02-2023	23,3	25,2	(+1,9)	30,8	36,9	(+6,1)	87	88,5	(+1,5)
02-02-2023	23,3	25,9	(+2,6)	31,1	34,2	(+3,1)	83	87	(+4)
03-02-2023	23,3	24	(+0,7)	31,6	35,8	(+4,2)	86	89	(+3)

Keterangan:

Tn: Temperatur minimum (°C)

Tx: Temperatur maksimum (°C)

RH_avg: Kelembapan rata-rata (%)

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang peneliti dapatkan melalui sebuah penelitian sebagai berikut:

- Dengan menggunakan mikrokontroller dan sensor yang sangat sederhana bisa merancang sebuah perangkat Internet of Things pemantauan cuaca sederhana untuk memantau cuaca dimana saja.
- Dengan menghubungkan perangkat pemantauan cuaca bersama ThingSpeak bisa membantu pengguna untuk membuka data cuaca secara online melalui website maupun aplikasi yang bernama ThingView yang dapat saling terhubung dengan ThingSpeak.
- Desain perangkat prototipe bisa disederhana mungkin dikarenakan hanya memakai sebuah papan kayu untuk dirancang menjadi rumah berukuran kecil sehingga desain prototipe menjadi lebih menarik.

SARAN

Untuk membuat alat weather station ini lebih baik lagi maka penulis memberi saran sebagai berikut:

- Peneliti menyarankan untuk menggunakan mikrokontroller yang mempunyai pin analog yang lebih banyak dikarenakan kalau terkandung lebih dari 1 pin analog maka tidak diperlukan untuk memakai komponen yang lain dikarenakan lebih sulit untuk melakukan proses pengaturannya.
- Pada desain prototype peneliti direkomendasi untuk merancang lebih baik dalam penempatan tiap tiap sensor supaya sensor membaca data dengan sangat akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Tuhan YME, Universitas Potensi Utama, Dosen Pembimbing, sahabat serta keluarga yang telah mendoakan dan membantu penulis dalam pengerjaan penelitian ini..

REFERENSI

- [1] *Undang-Undang tentang Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika*. (2009). Jakarta, Republik Indonesia: Sekretariat Negara.
- [2] Arif, M. (n.d.). *SEJARAH WIFI DAN PERKEMBANGAN WIFI*. Bandar Lampung: UMITRA.
- [3] Burange, A. W., & Misalkar, H. D. (2015). *Review of Internet of Things in development of smart cities with data management & privacy*. Ghaziabad, India: IEEE.
- [4] Cahyono, G. H. (2016). INTERNET OF THINGS (SEJARAH, TEKNOLOGI DAN PENERAPANNYA). *Swara Patra : Majalah Ilmiah PPSDM Migas*, Vol. 6 No. 3.
- [5] Salindri, Z. H., Darjat, & Riyadi, M. A. (2015). RANCANG BANGUN MINI WEATHER STATION MENGGUNAKAN WEB BERBASIS ARDUINO ATMEGA 2560. *TRANSIENT*, VOL.4, NO. 4.
- [6] Putro, D. C. (2020). *Prototipe Sistem Otomatis Mini Weather Station Menggunakan Nodemcu Berbasis Internet of Things* (Doctoral dissertation, UPN Veteran Jawa Timur).
- [7] Erwan, F., Muid, A., & Nirmala, I. (2018). Rancang bangun sistem pengukur cuaca otomatis menggunakan arduino dan terintegrasi dengan website. *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 6(3).
- [8] Septama, H. D., Yulianti, T., & Sulistiono, W. E. (2018). Smart Warehouse: Sistem Pemantauan dan Kontrol Otomatis Suhu serta Kelembaban Gudang.
- [9] Junaidi, A. (2015). Internet of things, sejarah, teknologi dan penerapannya. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 1(3).
- [10] Budi, K. S., & Pramudya, Y. (2017, October). Pengembangan Sistem Akuisisi Data Kelembaban dan Suhu dengan Menggunakan Sensor DHT11 dan Arduino Berbasis IoT. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)* (Vol. 6, pp. SNF2017-CIP).
- [11] Keoh, S. L., Kumar, S. S., & Tschofenig, H. (2014). Securing the internet of things: A standardization perspective. *IEEE Internet of things Journal*, 1(3), 265-275.
- [12] Ünsal, E., Milli, M., Aktaş, Ö., & Çebi, Y. (2016). Low-cost Wireless Sensor Networks for Greenhouse Monitoring Applications. In *4th International Conference on Advanced Technology & Sciences (ICAT'Rome)*.
- [13] Rina, S. (2016). *Prototipe Kendali Buka/Tutup Atap Dan Penyiraman Tanaman Cabai Berbasis Mikrokontroler dan SMS Gateway* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- [14] Machfud, M., Sanjaya, M., & Ari, G. (2015). Rancang Bangun Automatic Weather Station (AWS) Menggunakan Raspberry Pi. *ALHAZEN Journal of Physics*, 2(2), 49-58.
- [15] Mustar, M. Y., & Wiyagi, R. O. (2017). Implementasi Sistem Monitoring Deteksi Hujan dan Suhu Berbasis Sensor Secara Real Time. *Semesta Teknika*, 20(1), 20-28.
- [16] Kurniawan, D., Jati, A. N., & Mulyana, A. (2016). Perancangan Dan Implementasi Sistem Monitor Cuaca Menggunakan Mikrokontroler Sebagai Pendukung Sistem Peringatan Dini Banjir. *eProceedings of Engineering*, 3(1).
- [17] Munawar, Z., Sastradipraja, C. K., Komalasari, R., Putri, N. I., Ma'sum, H., Mandowen, S. A., ... & Nurwarsito, H. (2023). *Fundamental Internet of Things (IoT): Memahami Teori dan Penerapannya*. Kaizen Media Publishing.

- [18] Doni, R., & Rahmad, I. F. (2022). Smart Farm Hydroponics berbasis IOT dengan NodeMCU ESP8266. *BEES: Bulletin of Electrical and Electronics Engineering*, 3(1), 8-13.
- [19] Andrianto, H., & Darmawan, A. (2017). Buku Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman. *Informatika Bandung*, September.