

Perancangan Deteksi Dini Banjir Berbasis Iot Dan Water Level Dengan Notifikasi Blynk Dan Alarm

Muhammad Iqbal¹, Aswin Rosadi², Erie Kresna Andana³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya
^{1,2,3} Jl. Raya Sutorejo No.59, Dukuh Sutorejo, Kec. Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur 60113
e-mail: ¹muhammad.iqbal-2020@ft.um-surabaya.ac.id, ²aswinrosadi@ft.um-surabaya.ac.id,
³erie.kresna@ft.um-surabaya.ac.id

Abstrak

Banjir merupakan bencana yang sering terjadi di seluruh dunia, khususnya di Indonesia. Bencana ini terjadi di daerah rawan banjir, sehingga dapat menimbulkan kerusakan yang cukup parah di daerah tersebut. Banjir terjadi karena naiknya permukaan air di sungai atau danau dimana bendungan atau saluran irigasi tidak mampu lagi menampung air sebanyak itu. Penyebab utama banjir adalah tersumbatnya saluran air akibat sembarangan membuang sampah masyarakat serta penebangan liar yang dapat menyebabkan banjir. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti fokus pada ketinggian air pada musim hujan. Oleh karena itu, peneliti merancang prototipe sistem pendeteksi banjir berbasis IoT dengan notifikasi Blynk yang menggunakan dua buah mikrokontroler yaitu sensor ultrasonik dan sensor ketinggian air sebagai indikator ketinggian air. Sensor ultrasonik berbasis IoT berfungsi mengirimkan data ketinggian air yang akan ditampilkan melalui layar LCD, notifikasi Blynk pada smartphone Android dan juga alarm yang dapat didengar, sedangkan sensor ketinggian air berfungsi memberikan sinyal peringatan pada klakson jika air menyentuh permukaan air sensor. Dengan dua alat pendeteksi banjir ini, informasi akan lebih cepat tersampaikan. Jika sensor ultrasonik mengalami gangguan sinyal, maka sensor ketinggian air akan memberikan peringatan berupa buzzer alarm ketika air menyentuh sensor. Hasil pengujian prototype ini berfungsi dengan baik dalam mengirimkan peringatan atau sinyal dengan notifikasi pada aplikasi Blynk sebagai peringatan banjir kepada masyarakat.

Kata Kunci: Prototype peringatan banjir, IoT, Sensor deteksi, Blynk.

Abstract

Floods are disasters that often occur throughout the world, especially in Indonesia. This disaster occurred in an area prone to flooding, so it could cause quite serious damage in that area. Floods occur due to rising water levels in rivers or lakes where dams or irrigation canals are no longer able to accommodate that much water. The main causes of flooding are blockage of water channels due to careless dumping of people's rubbish and illegal logging which can cause flooding. Based on these problems, researchers focused on water levels during the rainy season. Therefore, researchers designed a prototype IoT-based flood detection system with Blynk notification that uses two microcontrollers, namely an ultrasonic sensor and a water level sensor as water level indicators. The IoT-based ultrasonic sensor functions to send water level data which will be displayed via the LCD screen, Blynk notifications on Android smartphones and also an audible alarm, while the water level sensor functions to provide a warning signal on the horn if water touches the sensor's water surface. With these two flood detection tools, information will be conveyed more quickly. If the ultrasonic sensor experiences signal interference, the water level sensor will provide a warning in the form of an alarm buzzer when water touches the sensor. The results of this prototype test function well in sending warnings or signals with notifications on the Blynk application as a flood warning to the public.

Keywords: : Flood mitigation prototype, IoT, detection sensor, Blynk.

1. PENDAHULUAN

Bencana alam seperti banjir semakin parah setiap tahunnya karena meningkatnya curah hujan dan faktor lain yang disebabkan oleh perubahan iklim. Banjir disebabkan oleh banyak hal, baik alam maupun ulah manusia[1]. Penyebab banjir di seluruh dunia, termasuk di Indonesia, antara lain adalah fenomena alam seperti hujan lebat, erosi tanah yang menyisakan bebatuan dan tidak menyerap air, serta pengelolaan sampah yang buruk



sehingga menyumbat sumber air, rusaknya bendungan dan saluran air, penggundulan hutan secara ilegal dan tidak terkendali. suatu kondisi tanah tertutup semen, aspal atau aspal sehingga tanah tidak dapat menyerap air, dan kawasan pemukiman, jalan, rumah, dan tempat parkir tidak dapat menyerap air. Kerugian akibat banjir dapat diminimalisir jika masyarakat mendapat peringatan akan adanya risiko banjir di suatu daerah. Namun, karena tidak adanya sistem otomatis untuk mendeteksi ketinggian air banjir dan penyebaran informasi yang lambat, masyarakat seringkali baru menyadari adanya banjir setelah bencana alam terjadi. dengan mengusulkan sistem yang akan dipasang di sepanjang sungai. Model ini menggunakan sistem komunikasi yang terpisah untuk merasakan data yang dikumpulkan secara real-time. Keunggulan utama model ini adalah prediksi yang dibuat sistem akurat dan cepat[1].

Dalam penelitian secara umum, banjir merupakan fenomena naiknya aliran air sungai, atau debit air sungai yang relatif lebih tinggi dari kondisi normal akibat adanya hujan di hulu atau terus menerus pada suatu lokasi tertentu sehingga menyebabkan air sungai tidak mampu menyerapnya. . Jika ada maka air akan meluap dan menggenangi wilayah sekitarnya (Peraturan Dirjen RLPS No. 04 Tahun 2009).

Salah satu penelitian sebelumnya terkait mitigasi risiko yang dapat diusulkan untuk menghindari terjadinya bencana/dampak negatif banjir adalah dengan mengembangkan Sistem Deteksi Dini Banjir yang dapat dipasang pada peralatan pemantau ketinggian air banjir. Dengan mendemonstrasikan cara membuat sistem pendeteksi alarm menggunakan mikrokontroler Arduino yang dipadukan dengan sensor ultrasonic, serta Referensi GSM (Global System for Mobile). Sistem mereka menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur air dan modem SIM 300C untuk mengirim dan menerima pesan singkat[2].

Penelitian Mousavi F. mengenai Sistem yang menggunakan tiga sensor untuk mendeteksi suhu, kelembaban dan ketinggian air pada setiap tahap. Nilai sensor yang terdeteksi diproses oleh mikrokontroler PIC dan dikirim ke IoT melalui modul Wi-Fi. Sistem langsung mengunduh dan menyiarkan nilai sensor melalui cloud. Algoritma pohon keputusan diimplementasikan untuk melakukan proses klasifikasi. Menjaga jarak strategis dari banjir sebelum terjadi kerusakan serius dapat memberi masyarakat cukup waktu untuk meninggalkan daerah sekitarnya. Sistem prakiraan dan peringatan ini berpotensi meminimalkan dampak banjir ekstrem[3].

Penelitian Iyekepolo Uyioghosa terkait Sistem yang menggunakan dua buah sensor yaitu modul sensor hujan dan sensor ketinggian air. Sensor diintegrasikan ke dalam setiap node dan dikendalikan oleh mikrokontroler Wemos D1. Fungsi tambahan seperti GPS dan memori terpasang pada tombol untuk menyediakan fungsionalitas tambahan. Sistem terintegrasi ini dikembangkan dengan tujuan untuk memantau ketinggian air di dua wilayah rawan banjir tertentu dan ketika ketinggian air banjir mencapai ambang batas yang ditentukan karena curah hujan atau pergerakan air atau keduanya, serangkaian pemicu akan diaktifkan dan pihak berwenang akan mengambil tindakan. tindakan. . memperingatkan bahaya yang akan datang [4].

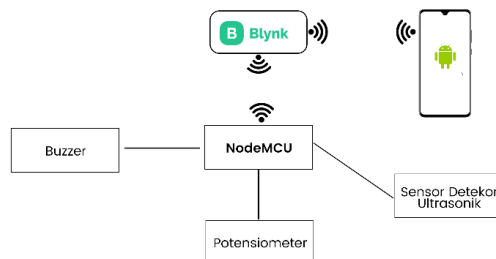
Teknologi IoT menawarkan manfaat dalam memantau, melacak, mengendalikan, dan merasakan lingkungan menggunakan data real-time. Fang dkk. memperkenalkan penggunaan IoT untuk meningkatkan tugas pemantauan dan pengelolaan lingkungan[5]. Hasil studi kasus mereka menunjukkan bahwa sistem informasi terintegrasi (IIS) berbasis IoT berguna dan efektif untuk tugas-tugas pemantauan dan pengelolaan lingkungan yang kompleks[5]. Menyoroti penggunaan teknologi IoT untuk mengatasi kompleksitas pemantauan banjir, termasuk penggunaan alat pengukur hujan. IoT menyediakan antarmuka untuk mengelola transmisi data real-time dan, di bagian belakang, memungkinkan analisis dan visualisasi data. Dengan pendekatan ini, data yang dikumpulkan terus dikirim melalui infrastruktur komunikasi Internet ke komponen perangkat lunak. Komponen perangkat lunak dirancang untuk menghitung aliran sungai

dan mengukur distribusi spasial risiko banjir untuk setiap wilayah sungai yang dipantau. Hirabayashi dkk. mengusulkan untuk menggunakan sistem tertanam berdasarkan IoT dan pembelajaran mesin untuk memprediksi kemungkinan banjir di daerah aliran sungai[6]. Sistem yang diusulkan juga menjamin peningkatan akses terhadap penilaian keadaan darurat dan peningkatan efektivitas dan efisiensi dalam menanggapi insiden bencana alam. Singkatnya, sistem yang diusulkan akan bermanfaat bagi masyarakat dalam pengambilan keputusan dan perencanaan evakuasi[7].

2. METODE

2.1 Blok Diagram

Perancangan alat ini menggunakan diagram blok sistem perangkat lunak. Sistem ini menggunakan mikrokontroler dan menghasilkan informasi ketinggian air nodemcu yang dapat dilihat secara real time pada platform blynk dan alarm memberikan peringatan dini ketika terjadi banjir.



Gambar 1, Diagram

Pada gambar di atas akan digunakan ilustrasi perancangan sistem dimana pengguna aplikasi Blynk di smartphone Android memonitor ketinggian air dan kemudian aplikasi Blynk di smartphone yang terhubung ke NodeMCU melalui sinyal internet akan mengirimkan Data yang dikirimkan ke NodeMCU. yang kemudian dikirimkan ke smartphone untuk mengetahui ketinggian air dan dapat menerima notifikasi atau peringatan banjir ketika ketinggian air tinggi sehingga pengguna dapat melakukan antisipasi dan peringatan banjir. Kemudian sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur ketinggian air di bawah sensor. Data tersebut akan dikirim ke NodeMCU dan kemudian dikirim ke aplikasi Blynk di smartphone Android yang terhubung melalui koneksi internet.

2.2 Perangkat Keras (Hardware)

A. Sensor Ultrasonik

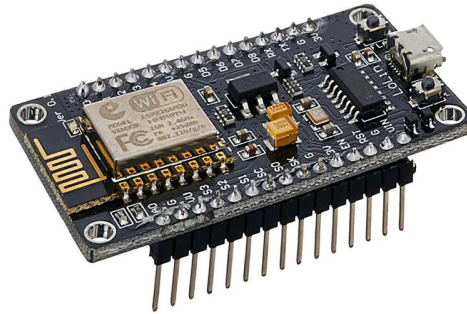
Sensor ultrasonik HC-SR04 mempunyai 4 pin yaitu pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo[8]. Pin Vcc untuk listrik positif dan pin Gnd sebagai groundingnya. Sedangkan pin Trigger D4 dihubungkan dengan mikrokontroler untuk mengirimkan sinyal dari sensor dan pin Echo D3 dihubungkan dengan mikrokontroler sebagai penangkap sinyal pantulan dari benda[9]. Sensor ini memiliki jangkauan yang mampu mendeteksi objek hingga 400 cm. Berikut adalah sensor ultrasonik HC-SR04.



Gambar 2, Ultrasonic Sensors

B. *Microcontroller NodeMCU ESP8266*

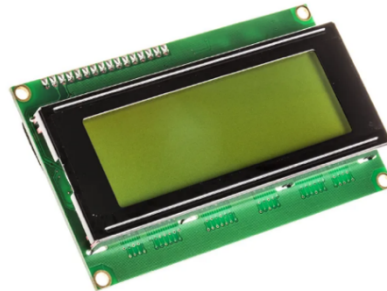
NodeMCU merupakan mikrokontroler yang digunakan pada penelitian ini untuk memproses perintah yang tertanam pada melalui software Arduino. NodeMCU cocok untuk proyek berbasis IoT karena wifi ESP8266 terintegrasi pada mikrokontroler[10].



Gambar 3, Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

C. *Module LCD Display*

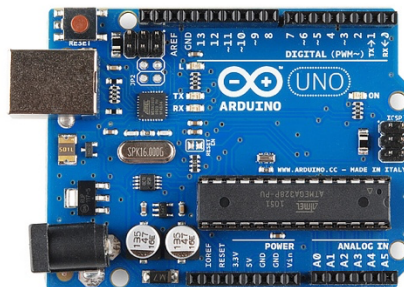
LCD (Liquid Crystal Display) atau Display Kristal Cair adalah suatu jenis media display/tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD digunakan untuk menampilkan teks, huruf, angka, symbol maupun gambar. LCD sudah banyak digunakan di berbagai bidang, misalnya dalam alat-alat elektronik, seperti TV (televisi), permainan game (Playstation), kalkulator, monitor komputer maupun display laptop[9].



Gambar 4, Modul LCD Display

D. *Arduino Uno*

Arduino UNO adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328P. Ini memiliki 14 pin input/output digital (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6

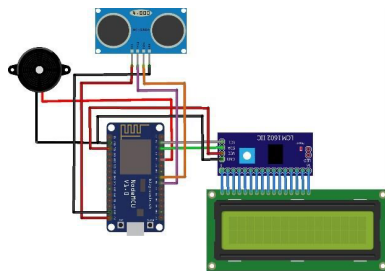


Gambar 5, Arduino UNO

input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset. Ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler; Cukup sambungkan ke komputer Anda dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor AC-DC atau baterai untuk memulai[11].

E. *Blynk*

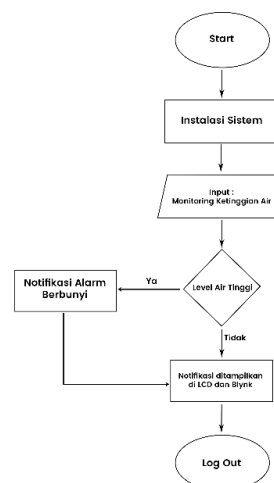
Blynk adalah platform aplikasi yang dapat diunduh gratis untuk iOS dan Android yang memungkinkan kontrol Arduino, Raspberry Pi, dan aplikasi lain melalui Internet[12]. Blynk dirancang untuk Internet of Things dengan tujuan untuk dapat mengontrol perangkat keras dari jarak jauh, menampilkan data sensor, menyimpan data, memvisualisasikan, dan melakukan banyak hal canggih lainnya. Ada tiga komponen utama dalam platform ini, yaitu Aplikasi Blynk, Server Blynk, dan Perpustakaan Blynk.



Gambar 6, Rangkaian Hardware Sensor

Pertama, ketika colokan adaptor dimasukkan ke port NodeMCU, seluruh perangkat akan menyala secara otomatis. Sensor ultrasonik yang digunakan untuk mengukur ketinggian air mengirimkan data ke layar LCD smartphone dan aplikasi Blynk. Kedua NodeMCU bertindak sebagai pemroses data analog-ke-digital yang terhubung ke sensor ultrasonik untuk menerima input sensor ketinggian air. Bel ketiga merupakan alat peringatan banjir yang berbunyi apabila air melebihi batas ketinggian normal. Empat potensiometer mengukur jarak kalibrasi antara sensor dan air.

2.3. Flowchart Sistem Deteksi Dini Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Aplikasi Blynk



Gambar 7, Flowchart Sensor Ultrasonik

1. Masuk ke aplikasi Blynk Android untuk memantau ketinggian air sungai.
2. Jika aplikasi Blynk menunjukkan ketinggian air yang tinggi, yang dibaca oleh sensor ultrasonik dan dikirim ke mikrokontroler NodeMCU, Blynk akan mengirimkan sinyal ke Android dan peringatan otomatis akan berbunyi.
3. Jika aplikasi Blynk menunjukkan ketinggian air rendah/normal dan ketinggian air sudah terbaca oleh sensor ultrasonik dan dikirimkan ke mikrokontroler NodeMCU, maka Blynk akan mengirimkan notifikasi ke Android dan alarm tidak berbunyi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pengujian fungsional, setelah melakukan berbagai tahapan perancangan dan pemasangan komponen, langkah selanjutnya adalah menguji rangkaian dengan tujuan untuk mengetahui apakah komponen yang kita gunakan dapat berfungsi sebagaimana mestinya atau tidak. metode kotak. Pengujian black box merupakan pengujian yang tidak memperhatikan mekanisme internal sistem dan hanya berfokus pada hasil yang dihasilkan sebagai respon terhadap terwujudnya suatu kondisi yang diinginkan pada saat pengujian menggunakan metode kotak hitam.

Pengujian Sensor Ultrasonik Pada pengujian rangkaian alat ini menggunakan inputan sensor ultrasonik untuk mendeteksi tingkat Ruang Kosong dimana dibagi menjadi 3 bagian yaitu Aman dengan tingkat ketinggian air mencapai 0-15 Cm, Waspada dengan tingkat ketinggian air mencapai 16-29 Cm, dan apabila air mencapai tingkat ketinggian lebih dari 30 Cm disebut Bahaya. Hasil pengujian sensor Ultrasonik dapat dilihat pada tabel5 dibawah ini.

Tabel 1, Pengujian Sensor Ultrasonik

NO	Hasil Analog Sensor	Kondisi	Keterangan
1	0-299	Aman	Led merah menyala dan buzzer mati
2	>300	Waspada/Bahaya	Led merah menyala dan buzzer Hidup

Dari hasil pengujian diatas menunjukkan jika sensor mengenai air maka secara otomatis LED akan menyala dan Buzzer akan hidup.

Tabel 2, Pengujian sensor ultrasonik dangn notifikasi Blynk

No	Level Ketinggian Air	Delay Alarm Sensor Ultrasonik	Delay Alarm Water Level Sensor	Ketinggian Air
1	Aman	3.56	-	12cm
2	Aman	2.69	-	9cm
3	Aman	4.07	-	13cm
4	Waspada	3.14	-	16cm
5	Waspada	2.20	-	15cm
6	Waspada	3.86	-	25cm
7	Bahaya	2.98	0.64	30cm
8	Bahaya	4.08	0.78	34cm
9	Bahaya	4.18	1.24	33cm
Nilai Rata-rata		3,41	0.88	

Tabel 3, Hasil Pengujian notifikasi Blynk

No	Hasil analog sensor	Kondisi	Keterangan
1	0-15 cm	Aman	Pada LCD dan Smarthphone menunjukkan ketinggian level air dan sinyal aman
2	16-29cm	Waspada	Pada LCD dan Smarthphone menunjukkan ketinggian level air dan sinyal waspada
3	>30cm	Bahaya	Pada LCD dan Smarthphone menunjukkan ketinggian level air dan sinyal bahaya, otomatis Buzzer hidup

Dari hasil pada tabel 3 dapat disimpulkan bahwa sensor ultrasonik dapat memberikan sinyal alarm lebih lama karena masalah sinyal dengan nilai rata-rata 3.41 detik, sedangkan water level sensor 0.88 detik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pendeteksi banjir ini sangat berguna dalam memprediksi banjir regional. Sensor ultrasonik dapat memicu alarm ketika koneksi internet stabil. Jika ada masalah dengan sinyal, sensor ketinggian air akan membunyikan alarm dan bel untuk mengingatkan masyarakat dan memberikan informasi yang lebih baik kepada masyarakat tentang ketinggian air. Meskipun penelitian telah dilakukan, alat yang dikembangkan masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, alat ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan inovasi-inovasi baru yang memungkinkan peringatan dan kewaspadaan banjir lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Subeesh, P. Kumar, and N. Chauhan, "Flood Early Detection System Using Internet of Things and Artificial Neural Networks," in *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol. 55, Springer, 2019, pp. 297–305. doi: 10.1007/978-981-13-2324-9_30.
- [2] "Flood_Early_Warning_Detection_System_Pro".
- [3] F. S. Mousavi, S. Yousefi, H. Abghari, and A. Ghasemzadeh, "Design of an IoT-based Flood Early Detection System using Machine Learning," in *26th International Computer Conference, Computer Society of Iran, CSICC 2021*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Mar. 2021. doi: 10.1109/CSICC52343.2021.9420594.
- [4] U. B. Iyekepolo, F. E. Idachaba, and S. I. Popoola, "Early Flood Detection and Monitoring System Based on Wireless Sensor Network."
- [5] M. Rega Alfiano Setiawan and A. Rahman Sujatmika, "Prototype Deteksi Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik, Dan Water Level Sensor Dengan Notifikasi Blynk," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis-JTEKSIS*, vol. 4, no. 2, p. 462, 2022, doi: 10.47233/jteksis.v4i2.573.
- [6] A. A. Ghapar, S. Yussof, and A. A. Bakar, "Internet of Things (IoT) Architecture for Flood Data Management," *International Journal of Future Generation Communication and Networking*, vol. 11, no. 1, pp. 55–62, Jan. 2018, doi: 10.14257/ijfgcn.2018.11.1.06.



- [7] S. Patil, J. Pisal, A. Patil, S. Ingavale, P. Ayarekar, and S. Mulla, "A Real Time Solution to Flood Monitoring System using IoT and Wireless Sensor Networks," *International Research Journal of Engineering and Technology*, p. 1807, 2008, [Online]. Available: www.irjet.net
- [8] H. Yulindoko, Subono, V. A. Wardhany, S. H. Pramono, and P. Siwindarto, "Design of flood warning system based IoT and water characteristics," *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, vol. 16, no. 5, pp. 2101–2110, Oct. 2018, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v16i5.7636.
- [9] M. Akbar, Prihadi Murdiyat, and M. A. Putra, "Rancang Bangun Peringatan Banjir Di Jalan Cipto Mangun Kusumo Berbasis Arduino," *PoliGrid*, vol. 3, no. 2, p. 41, Dec. 2022, doi: 10.46964/poligrid.v3i2.1710.
- [10] A. Diriyana *et al.*, "Water Level Monitoring and Flood Early Warning Using Microcontroller With IoT Based Ultrasonic Sensor," *Jurnal Teknik Informatika C.I.T*, vol. 11, no. 1, 2019, [Online]. Available: www.medikom.iocspublisher.org/index.php/JTI
- [11] B. Arshad, R. Ogie, J. Barthelemy, B. Pradhan, N. Verstaevel, and P. Perez, "Computer vision and iot-based sensors in flood monitoring and mapping: A systematic review," *Sensors (Switzerland)*, vol. 19, no. 22, Nov. 2019, doi: 10.3390/s19225012.
- [12] F. Supegina and E. J. Setiawan, "Rancang Bangun Iot Temperature Controller Untuk Enclosure Bts Berbasis Microcontroller Wemos Dan Android," Vol. 8, No. 2, P. 145, 2017.



Prosiding- SEMASTER: Seminar Nasional Teknologi Informasi & Ilmu Komputer is licensed under a [Creative Commons Attribution International \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)
