



Perancangan Keran Westafel Otomatis Menggunakan Sensor Ir dan Micro Servo Berbasis Mikrokontroler

Nasri¹, Asmira², La Ode Bakrim³

¹nasrymo11@gmail.com, ²mirajasmine72@gmail.com, ³vbakrim@gmail.com

^{1,2,3}STIMIK Bina Bangsa Kendari

Abstrak

Covid – 19 merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus corona, salah satu upaya mencegah penyebaran COVID-19 adalah dengan sistem cuci tangan tanpa sentuh. Melalui penelitian ini dilakukan perancangan keran wastafel otomatis menggunakan sensor *Infrared Proximity (IR)* dan *micro servo* berbasis mikrokontroler *arduino uno* di era new normal. Metode penelitian berisi diagram alir tahap penelitian dan diagram rangkaian sistem. Pengujian sistem ini dilakukan dengan cara mendekatkan tangan pada bagian mulut keran maka secara otomatis sensor akan mendeteksi dan servo menarik gagang keran hingga membuka katupnya. Hasil pengujian didapatkan rentang jarak antara sensor dan tangan manusia sebesar 0 hingga 20 cm tepat didepan sensor. Jarak ini dinilai cukup karena cocok untuk penggunaan cuci tangan yang kisaran jaraknya memang sesuai dengan jarak cuci tangan sehari-hari, Sensor ini pun dipilih karena tahan pada sinar matahari ataupun sinar lampu yang juga menghasilkan panas.

Kata kunci: Mikrokontroler, Infared Proximity, Micro Servo, Cuci tangan

Abstract

Covid-19 is an infectious disease caused by the corona virus, one of the efforts to prevent the spread of COVID-19 is to wash hands without touching. Through this research, an automatic sink faucet was designed using an Infrared Proximity (IR) sensor and a micro servo based on the Arduino Uno microcontroller in the new normal era. The research method contains a flow diagram of the research phase and a system circuit diagram. Testing this system is done by bringing the hand closer to the mouth of the faucet, the sensor will automatically detect it and the servo pulls the faucet handle until it opens the valve. The test results show that the distance between the sensor and the human hand is 0 to 20 cm right in front of the sensor. This distance is considered sufficient because it is suitable for the use of hand washing whose distance range is in accordance with the distance of daily hand washing. This sensor was chosen because it is resistant to sunlight or light which also produces heat.

Keywords: Microcontroller, Infared Proximity, Micro Servo, Hand wash

1. Pendahuluan

Penyebaran pandemik COVID – 19 di berbagai belahan dunia terutama Indonesia yang merupakan salah satu negara yang mengalami pandemi virus COVID-19. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat sangat berpengaruh dalam kehidupan sehari-hari. Teknologi yang canggih ini harus dimanfaatkan guna memiliki kemudahan serta dapat memenuhi kebutuhan didukung oleh segala bentuk fasilitas terbaru yang dapat memudahkan aktivitas manusia termasuk kemudahan dalam sarana pengaliran air pada keran wastafel.

Melihat dari segi penggunaan keran manual masih di anggap tidak steril dari kuman atau virus, karena pada dasarnya pengujung yang menggunakan keran air manual tersebut harus menyentuh keran air saat hendak di gunakan dan setelah selesai di gunakan yang akan mengakibatkan menempelnya kembali kuman atau virus pada tangan pengguna.

Beberapa penelitian sebelumnya mengenai sistem wastafel otomatis telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya seperti, yang dilakukan oleh Saputra *et al.*, (2019) [1] yang menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan tangan manusia dan mikrokontroler Arduino Uno sebagai

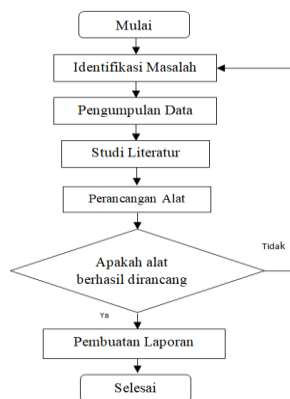
pemroses datanya. Jarak deteksi sensor ultrasonik ini adalah ≤ 30 cm. Artinya jika sensor mendeteksi objek di bawah 30 cm maka solenoid valve akan hidup, dan jika sensor mendeteksi objek di atas 30 cm, maka solenoid valve akan mati. Dengan rata-rata kesalahan error adalah 3,14 % error yang dimaksud adalah ketika tangan terlalu cepat di gerakan sehingga mengganggu sensor dalam mendeteksi objek yang mengakibatkan relay tidak menyala sempurna bahkan mati total dan keran air tidak mengalirkan air.

Penelitian serupa juga yang dilakukan oleh (Wibowo, 2017) [2] Prototype smart bathroom berbasis Arduino Uno merupakan alat yang dirancang khusus sebagai simulasi kamar mandi otomatis. Alat ini akan bekerja bila seseorang terdeteksi oleh sensor ultrasonic HC-SR04 pada masing-masing komponen kamar mandi. Saat seseorang masuk kamar mandi lampu akan otomatis menyala. Kemudian aktivitas di kloset, kloset akan melakukan pembilasan otomatis. Berikutnya mandi di shower, pengguna kamar mandi cukup mendekat di depan shower, maka air akan mengalir secara otomatis. Selanjutnya aktivitas yang terakhir, yaitu menyikat gigi dan cuci muka di wastafel, pengguna kamar mandi cukup mendekatkan tangan di keran wastafel, air akan mengalir secara otomatis. Namun pada pengukuran beberapa rangkaian sistem terdapat perbedaan selisih antara hasil pengukuran dengan teori yang ada. Perbedaan tersebut terjadi disebabkan beberapa faktor, seperti kondisi komponen yang kurang baik, tingginya tingkat error komponen, dan kurangnya sensitivitas serta kepresisian dari komponen yang digunakan.

Untuk mengatasi hal itu maka disusunlah rancangan keran wastafel otomatis berbasis sensor Infrared Proximity (IR) & Micro Servo menggunakan mikrokontroler Arduino Uno pada era new normal. Dengan rancangan ini diharapkan dapat mengurangi masalah air yang terbuang percuma dikarenakan lupa mematikan kran studi kasus pada Kampus STIMIK Bina Bangsa Kendari.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan memiliki beberapa tahapan. Tahapan ini dimulai dari studi pustaka, perancangan dan pembuatan, pengujian, analisis dan pembahasan kesimpulan. Berikut adalah diagram alir dari tahapan penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1.

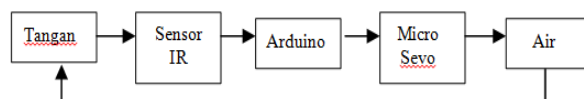


Gambar 1. Diagram Alir Tahap Penelitian

1. Tahapan awal dalam penelitian ini dengan melakukan identifikasi terhadap masalah yang akan di teliti yaitu mengidentifikasi keran wastafel dari segi penggunaan dan pemakaiannya.
2. Tahap selanjutnya yaitu mengumpulkan segala jenis data dari hasil identifikasi masalah. Adapun data yang di peroleh yaitu data kegiatan pengguna menggunakan keran wastafel dalam hal ini waktu penggunaan, jumlah air yang digunakan termasuk dengan pengguna dalam sehari.
3. Studi literatur yaitu tahap dimana segala jenis teori maupun pemikiran terkait di lakukan pada tahap ini guna mendapatkan teori yang sesuai serta dapat di pertanggung jawabkan.
4. Tahap perancangan dari alat dan bahan yang sudah disediakan, maka saya akan melakukan perancangan keran wastafel otomatis menggunakan sensor infrared proximity dan micro servo berbasis Arduino Uno dalam kegiatan cuci tangan.
5. Tahap selanjutnya yaitu melakukan uji tes terhadap alat apakah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak, jika sesuai maka langkah selanjutnya yaitu membuat sebuah laporan ilmiah sebagai bentuk

wujud dari penelitian yang dilakukan. Serta apabila alat yang dirancang tidak sesuai maka langkah yang diambil yaitu mulai kembali ke tahap identifikasi masalah apa yang membuat alat yang dirancang tidak berjalan sesuai perencanaan [3].

Tahapan awal ketika tangan dideteksi oleh sensor Infrared Proximity kemudian sensor Infrared Proximity mengirim sinyal ke mikrokontroler, kemudian mikrokontroler memerintahkan Micro servo untuk membuka katup pada keran air dan katup terbuka sehingga air akan mengalir keluar.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem Pengoperasian

2.1. Arduino Uno

Arduino Uno merupakan salah satu jenis Arduino yang banyak ditemui di pasaran saat ini. Arduino jenis inilah yang banyak dipilih oleh pemula. Abdul Kadir [4] menyatakan Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya merupakan suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer).



Gambar 3. Arduino Uno.

Software arduino yang digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa software lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. Integrated Development Environment (IDE), suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino [5].

2.2. Sensor Poximity

Sensor adalah suatu alat yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya [6].

Sensor proximity merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi ada atau tidaknya suatu objek. Sensor proximity dapat mendeteksi keberadaan benda disekitarnya tanpa ada kontak fisik dengan benda tersebut. Cara kerja sensor proximity ini yaitu dengan memancarkan medan elektromagnetik dan mencari perubahan bentuk medan elektromagnetik pada saat benda di deteksi. Contoh medan elektromagnetik yang sering digunakan yaitu sinar infra merah. Jika benda telah terdeteksi maka sinyal infra merah tersebut akan merubah bentuk sinyal dan mengirimkan sinyal kembali ke sensor dan memberitahukan bahwa didepan sensor terdapat benda [7].



Gambar 4. Sensor Proximity

2.3. Micro Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo [8].



Gambar 5. Micro Servo

Motor servo biasa digunakan dalam aplikasi-aplikasi di industri, selain itu juga digunakan dalam berbagai aplikasi lain seperti pada mobil mainan radio kontrol, robot, pesawat, dan lain sebagainya.

2.4. UPS

Uninterruptible Power Supply (UPS) merupakan seperangkat alat yang dilengkapi baterai sebagai cadu daya cadangan untuk memastikan ketersediaan daya yang berkelanjutan. Fungsi utama dari UPS yaitu dapat memberikan energi listrik sementara ketika terjadi pemadaman listrik dari PLN, serta UPS juga secara otomatis dapat melakukan stabilisasi tegangan ketika terjadi perubahan tegangan pada input sehingga tegangan output yang digunakan oleh sistem berupa tegangan yang stabil.



Gambar 6. Uninterruptible Power Supply

2.5. Adaptor

Arduino uno dapat beroperasi pada tegangan 7 sampai 20 volt. Jika arduino uno diberi tegangan dibawah 7 volt, maka pin 5V pada board Arduino akan menyediakan tegangan dibawah 5 volt dan mengakibatkan Arduino uno mungkin bekerja tidak stabil. Jika diberikan tegangan melebihi 12 volt, pengatur tegangan kemungkinan akan menjadi terlalu panas dan merusak arduino uno. Tegangan rekomendasi yang diberikan ke arduino uno berkisar antara 7-12 volt [9].



Gambar 7. Adaptor

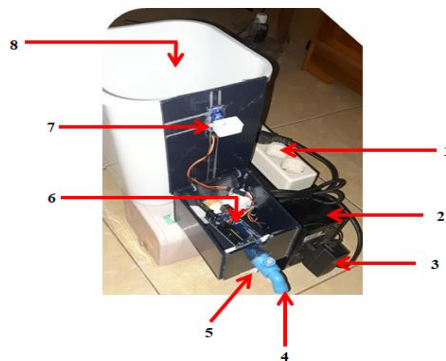
2.6. Pengertian New Normal

Pandemi Covid-19 telah menjadi babak baru dalam peradaban global manusia yang disebut dengan new normal. Istilah ini muncul di Indonesia setelah Presiden Joko Widodo (Jokowi) menegaskan masyarakat harus bisa berkompromi, hidup berdampingan, dan berdamai dengan Covid-19 agar tetap produktif. Ketua Tim Pakar Gugus Tugas Percepatan Penanganan Covid-19 Wiku Adisasmita, menjelaskan new normal adalah perubahan perilaku untuk tetap menjalankan aktivitas normal namun dengan ditambah menerapkan protokol kesehatan guna mencegah terjadinya penularan Covid-19. Kondisi ini membawa perubahan budaya. Masyarakat dipaksa untuk berperilaku dengan kebiasaan-kebiasaan baru seperti menerapkan pola hidup bersih dan sehat (PHBS), memakai masker kalau keluar rumah, dan mencuci tangan. Semua aktivitas masyarakat harus mengurangi kontak fisik dengan orang lain, menghindari kerumunan, serta bekerja, bersekolah dari rumah [10].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Berdasarkan rancangan penelitian, dihasilkan sebuah sistem keran wastafel otomatis yang sudah dilengkapi alat-alat seperti Arduino sebagai pengendali mikro kontroler yang bersifat open-source. Keran otomatis menggunakan keran sebagai katup yang dikendalikan dengan mikro servo yang telah di rangkai dengan Mikrokontroler Arduino. Sensor Infrared Proximity sebagai pendeteksi benda yaitu tangan yang mendekati di sekitar sensor. Sistem keran otomatis akan menghasilkan pendeteksian objek lebih baik apabila dilakukan penempatan sensor pada bagian keran di kisaran jarak 20 cm diposisikan diatas output keran.



Gambar 8. Alat Yang di Buat

Keterangan:

1. Adaptor yang menghubungkan antara UPS dan listrik rumah.
2. UPS yang digunakan sebagai penyalur sekaligus penampung daya listrik dari listrik rumah ke Arduino Uno.
3. Adaptor dari Arduino Uno sebagai penyuplai tegangan listrik ke Arduino uno.
4. Keran air untuk mengeluarkan air dari pipa maupun tower penampung air yang digunakan.
5. Letak sensor infrared proximity berada sebagai pendeteksi objek untuk memberikan inputan ke Arduino sehingga menghasilkan sebuah output.
6. Letak Arduino uno sebagai mikrokontroler pemroses inputan untuk menghasilkan sebuah output.
7. Letak micro servo sebagai output dari inputan yang telah di proses dalam Arduino uno yang berfungsi untuk menggerakkan katup keran menutup dan membuka.
8. Penampungan air yang akan di suplay melalui pipa dan dikeluarkan melalui keran yang telah terpasang.

Saat sudah dipastikan sensor dapat bekerja maka dilakukan pengujian secara berulang untuk mendapatkan data rentang tangan terdeteksi oleh sensor tersebut. Caranya dengan mendekatkan tangan tepat dibawah sensor lalu lihat apakah sensor mendeteksi tangan atau tidak. Setelah itu dilakukan secara terus menerus untuk setiap jarak yang berbeda. Dimana hasil jarak tangan dengan sensor yang didapatkan ditulis dalam tabel hasil penelitian. Tabel hasil penelitian ini menampilkan jarak tangan dengan sensor (ditulis dalam cm), keadaan lampu sensor apakah menyala terang atau tidak terang, dan arti keadaan sensornya. Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan hasil penelitian yang didapatkan sekaligus membandingkan tingkat penggunaan air yang dihasilkan dalam penggunaan waktu yang sama.

Tabel 1. Hasil Penelitian Keran Manual

Pengguna	Waktu (Detik)	Debit (ML)	Volume (ML)
Boby Wahyudi	49.54	1.800	89,172
Neni Zakir	29.54	1.200	35,448
Hepin	23.02	1.050	24,150
Zulfikar Doni	30.15	1.350	40,703
Yuyun Andika	33.00	1.200	39,600

Tabel 2. Hasil Penelitian Keran Otomatis

Pengguna	Waktu (Detik)	Debit (ML)	Volume (ML)
Boby Wahyudi	49.54	900	44,586
Neni Zakir	29.54	450	13,293
Hepin	23.00	600	13,800
Zulfikar Doni	30.15	1.050	31,658
Yuyun Andika	33.00	600	19,800

Dari tabel perbandingan diatas dapat diketahui efisiensi pemakaian air dalam mencuci tangan menggunakan keran manual dan keran otomatis yaitu $45.8146 - 24.6274 = 21.1872$ Ml atau sebanyak 0,211872 %.

3.2. Pembahasan

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa keran akan menyala tanda sensor mendeteksi objek saat tangan didekatkan ke Infrared Proximity. Sensor hal ini dikarenakan tangan merupakan objek yang akan diterima oleh sensor. Sensor ini tidak mendeteksi panas dari sinar matahari ataupun sinar lampu yang menjadikan sensor ini dianggap cocok untuk rangkaian. Infrared Proximity Sensor ini memiliki prinsip kerja sensor yang mendeteksi ada atau tidaknya objek didepan sensor. Bila objek ada didepan sensor dan terjangkau maka sensor akan aktif dan servo akan bekerja menarik keran hingga katupnya terbuka.

Dari hasil penelitian juga didapatkan tabel data hasil penelitian yaitu berupa data waktu dan volume air yang digunakan (dalam ml). Dalam tahap pengujian ini dilakukan pendataan berulang terhadap volume air yang dihasilkan menggunakan durasi waktu penggunaan yang waktunya berbeda – beda setiap pengguna. Hasil penelitian menunjukkan pada penggunaan keran manual terlihat volume air yang digunakan pada rentan waktu sekian detik lumayan banyak di bandingkan volume penggunaan keran otomatis pada rentan waktu yang sama. Dimana setelah dilakukan perhitungan penggunaan dari keduanya di peroleh hasil rata – rata penghematan jumlah volume air yang terbuang secara cuma – cuma sebesar 21.1872 Ml atau sebanyak 0,211872 %. Penggunaan keran otomatis ini mampu mendeteksi objek tangan pada kisaran jarak antara 0 – 20 cm di bawah keran air.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil yang diharapkan berupa tujuan penelitian telah tercapai, yaitu merancang keran wastafel otomatis menggunakan sensor Infrared Proximity dan Micro Servo berbasis Arduino Uno di era new normal, sehingga dapat memberikan manfaat kepada pengguna keran wastafel dengan tidak menyentuh atau memutar keran air. Dengan alat ini tentunya pengguna hanya mendekatkan tangan maka secara otomatis katup keran akan terbuka dan air mengalir. Proses perancangan keran wastafel otomatis ini menggunakan sensor Infrared Proximity dan Micro Servo berbasis Arduino Uno di era new normal ini menggunakan bahasa pemrograman Arduino yaitu bahasa C dengan sistem berbasis Arduino Uno.
2. Dari hasil pengujian diperoleh sebuah kesimpulan bahwa sensor hanya dapat bekerja pada jarak terhadap objek dengan kisaran 1 – 11 cm pada jarak tersebut alat dapat bekerja dengan baik dan memberikan inputan sesuai dengan yang diharapkan. Dalam pengujian juga telah diukur persentase penghematan air yang diperoleh dengan membandingkan hasil output dari keran manual dan otomatis dan hasil yang diperoleh yaitu penggunaan keran otomatis dapat menghemat penggunaan air hal ini dipengaruhi ketika keran tidak membaca objek maka secara otomatis keran akan berhenti mengalir yaitu pada saat pengguna mengambil dan menggunakan sabun berbeda halnya dengan menggunakan keran manual disebabkan oleh kebanyakan pengguna membiarkan keran tetap mengalir saat pengguna mengambil dan menggunakan sabun pada telapak tangan hal inilah yang membuat pemborosan terhadap penggunaan air.

4.2. Saran

Catatan untuk peneliti kedepannya yang berlandaskan pada penjelasan di atas sehingga peneliti selanjutnya perlu menambahkan hal - hal sebagai berikut:

1. Untuk penggunaan keran air yang memiliki gagang keras saat di putar peneliti menyarankan agar memilih Micro Servo yang lebih besar torsi nya.
2. Agar dapat menggunakan sensor yang memiliki jarak deteksi objek yang relatif jauh lagi sehingga akan memberikan kenyamanan yang lebih baik lagi kepada pengguna.
3. Desain wadah pada alat harap dapat di perbaiki lagi dengan menggunakan jenis wadah yang transparan sehingga dapat mengontrol dan memantau pergerakan atau kerusakan yang terjadi di dalam wadah alat.
4. Untuk peneliti selanjutnya agar dapat menambahkan otomatisasi terhadap cairan anti septik (*Hand Soap*) dan pengering tangan otomatis (*Hand Dryer*) sehingga pengguna tidak perlu lagi menekan wadah *hand soap* dalam penggunaanya cukup mendekatkan tangan saja *hand soap* akan menekan dengan otomatis dan untuk mengeringkan tangan tidak perlu lagi menggunakan tisu cukup mendekatkan tangan pada *hand dryer*.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada Orang Tua dan keluarga yang telah memberikan kasih dan sayang dan perhatian penuh kepada penulis, Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat umur dan kesehatan dan pihak STMIK Bina Bangsa Kendari serta teman seperjuangan yang telah mendukung dan membantu menyelesaikan penelitian ini sehingga dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

- [1] I . Shaputra.R,Gunoto.P, “Kran Air Otomatis Pada Tempat Berwudhu Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno,” *Sigma Tek.*, vol. 2, no. 2, pp. 192–201, 2019.
- [2] F. H. Wibowo *et al.*, “Proyek akhir,” 2017.
- [3] U. Suharsaputra, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Tindakan*. 2012.
- [4] A. Kadir, “Panduan Praktis Memplajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya Menggunakan Arduino,” *Andi Komputindo*, vol. 8, no. 1, pp. 1–282, 2013.

-
- [5] F. Djuandi, “Pengenalan Arduino,” *E-book. www. tobuku*, pp. 1–24, 2011, [Online]. Available: <http://www.tobuku.com/docs/Arduino-Pengenalan.pdf>.
- [6] J. Kustija, “Modul Sensor Dan,” 2012.
- [7] Desiani, “Aplikasi Sensor Proximity Pada Lengan Robot Sebagai Penyortir Kotak Berdasarkan Ukuran Berbasis Arduino Uno,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, p. 287, 2015.
- [8] U. Latifa and J. S. Saputro, “Perancangan Robot Arm Gripper Berbasis Arduino Uno Menggunakan Antarmuka Labview,” *Barometer*, vol. 3, no. 2, pp. 138–141, 2018.
- [9] Mikrokontroller, “Sistem kendali,” *Jte*, vol. 8, no. 2, pp. 25–34, 2004.
- [10] J. H. Prijanto, “Gereja New Normal di Masa Pandemi sebagai Sarana Beribadah dalam Kajian Pengajaran IPS,” *J. Kur.*, vol. 1, no. 1, pp. 14–24, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.uph.edu/index.php/KAIROS/article/view/3160>.