

## **PERANCANGAN SISTEM PEMANTAU RUANGAN UNTUK KEAMANAN BARANG BERHARGA SECARA *WIRELESS***

**Hartono Haryadi<sup>1)</sup>, Tony Winata<sup>1)</sup>, Hartanto<sup>2)</sup>**

### **Abstract**

*In an exhibition needs high-quality security to prevent burglary, such as in museum that many have historical things. Security system that have been made used infrared for the sensor, if this sensor is disturbed then the DC motor will move down and also sending the data which cabinet is troubled.*

**Keywords :** *Design, Infrared, Wireless.*

### **PENDAHULUAN**

Dewasa ini tingkat kejahatan yang terjadi di kota-kota besar seperti di Jakarta sering kali terjadi dan semakin meningkat, hampir setiap hari ketika bangun pagi dan bersiap-siap untuk melakukan aktivitas sambil membaca surat kabar atau mendengar berita-berita yang ada di televisi, hampir selalu saja ada berita yang ada di surat kabar maupun berita di televisi tersebut menyuguhkan berita tentang perampokan dan pencurian. Hal ini merupakan suatu indikasi bahwa tingkat keamanan yang ada di lingkungan masyarakat pada saat ini semakin rendah, sehingga apabila masalah ini dibiarkan saja hingga berlarut-larut maka bukan tidak mungkin masalah kejahatan seperti perampokan dan pencurian akan semakin meningkat.

Sejalan dengan waktu, kini para pencuri semakin cerdas dalam menggunakan cara-cara untuk melakukan aksi kejahatannya. Memungkinkan juga mereka memanfaatkan perangkat elektronik yang canggih untuk mempermudah melakukan aksi mereka, oleh karena hal tersebut maka manusia juga perlu mencari cara pencegahan yang lebih canggih dan juga efektif untuk mengatasi hal tersebut di atas.

Penulis berusaha merancang suatu sistem pemantau ruangan untuk keamanan

barang berharga secara *wireless* dimana perancangan alat ini untuk memantau keamanan dua buah ruang terpisah dan tiap ruangan memiliki beberapa etalase yang di dalamnya terdapat barang berharga yang dipamerkan. Setiap benda dipamerkan pada etalase dan di sekeliling etalase ini terdapat sensor, sensor yang digunakan adalah *infrared* yang menggunakan bantuan kaca pemantul agar sensor ini dapat mengelilingi etalase tersebut. Ketika sensor ini terganggu maka *Buzzer* dan lampu peringatan akan menyala dan benda yang dipamerkan akan bergerak turun ke dalam etalase, kemudian akan mengirimkan data ke pos penjagaan secara *wireless* ruangan mana yang sistem keamanannya terganggu.

### **TUJUAN RANCANGAN**

Perancangan sistem pemantau ruangan untuk keamanan barang berharga secara *wireless* ini memiliki tujuan, agar memaksimalkan sistem keamanan agar rasa aman pada pemilik barang berharga yang dipamerkan dapat terwujud dan membantu para petugas keamanan dalam pengawasan ruang pameran dan penanganan masalah secara cepat.

---

<sup>1)</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

<sup>2)</sup> Alumni Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

## SPEKIFIKASI RANCANGAN

Adapun spesifikasi rancangannya adalah:

- a. Menggunakan *power supply* sebesar 5 VDC, 9 VDC dan 12 VDC.
- b. Menggunakan motor DC 12 VDC sebagai penggerak turun naiknya benda.
- c. Menggunakan *infrared* sebagai sensor..
- d. Menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali.
- e. Menggunakan UHF ASK data *transmitter* 433,92 MHz.
- f. Menggunakan UHF ASK data *receiver* 433,92 MHz.
- g. Menggunakan HT12E sebagai *Encoder* dan HT12D sebagai *Decoder*.
- h. Menggunakan *Buzzer* sebagai alarm.
- i. Menggunakan lampu (LED) sebagai tampilan.
- j. Menggunakan *limit switch* untuk membatasi gerak motor.

## DESKRIPSI KONSEP

Alat sistem pemantau ruangan untuk keamanan barang berharga secara *wireless* berguna untuk memaksimalkan keamanan barang berharga seperti pameran di museum dan perhiasan agar lebih aman. Alat ini juga dirancang untuk dapat mengetahui ruangan mana yang sistem keamanannya mengalami gangguan, sehingga apabila terjadi gangguan maka dapat ditangani dengan cepat. Perancangan pemantau ruangan untuk keamanan barang berharga secara *wireless* ini meliputi beberapa bagian utama, yaitu bagian perancangan pemantau yang digunakan untuk memantau sistem keamanan ruangan yang terganggu dan perancangan bagian sistem keamanan yang digunakan untuk mengamankan barang berharga.

Perancangan sistem pemantau ruangan untuk keamanan barang berharga secara *wireless* ini terdiri dari modul pemancar yang terdiri dari modul mekanisme motor, modul sensor, modul UHF ASK data *transmitter* 433.92 MHz, modul mikrokontroler, modul lampu, modul *buzzer* dan modul *encoder*.

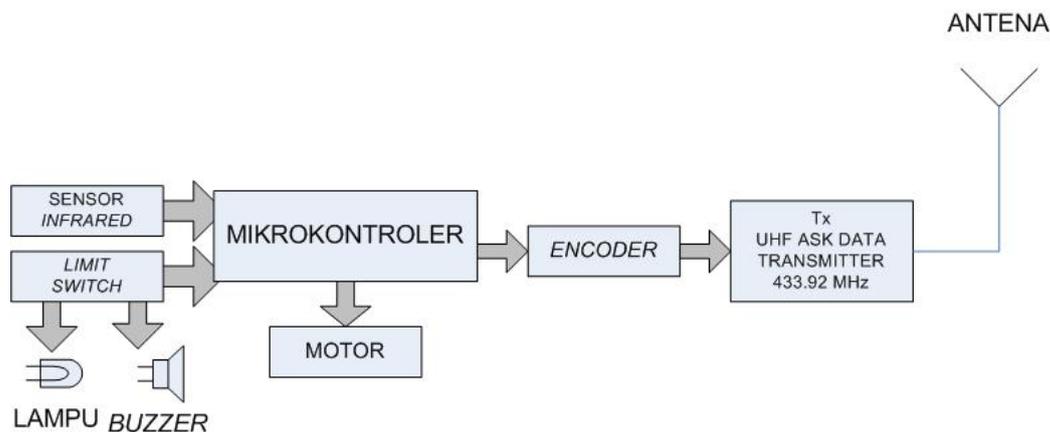
Modul penerima terdiri dari modul UHF ASK data *receiver* 433.92 MHz, modul *decoder*, modul mikrokontroler, modul lampu dan modul *buzzer*.

Diagram blok rancangan alat sistem pemantau ruangan untuk keamanan barang berharga secara *wireless* terdiri dari dua bagian utama, yaitu bagian pengirim dan bagian penerima. Bagian pengirim diperlihatkan pada Gambar 1 dan bagian penerima diperlihatkan pada Gambar 2.

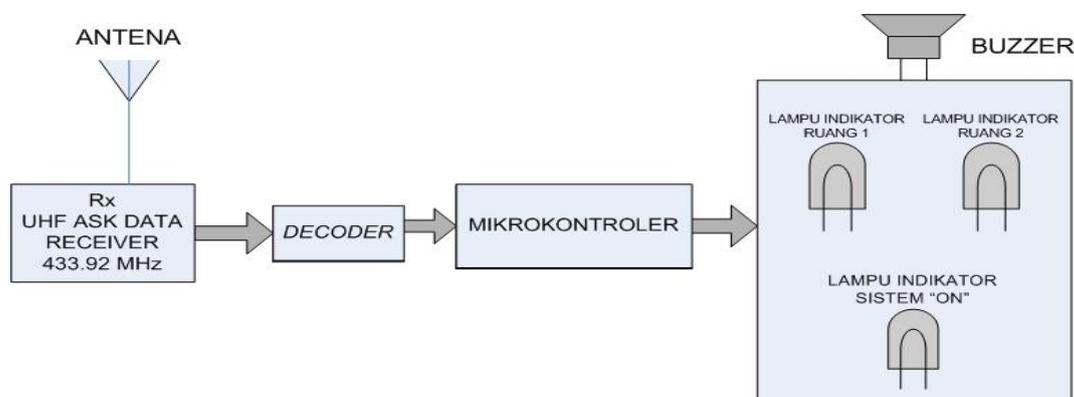
Mekanisme motor digunakan pada rancangan ini untuk menggerakkan papan tempat barang berharga diletakkan. Motor ini akan bekerja apabila sensor (*infrared*) mengalami gangguan, apabila sensor terganggu maka motor ini akan bekerja menggerakkan ulir sehingga papan tempat diletakkannya barang berharga dapat bergerak turun dan akan berhenti bergerak apabila tersentuh *limit switch*.

Sensor digunakan untuk memberitahukan sistem keamanan barang berharga di ruangan mana yang keamanannya terganggu. Sensor tersebut diletakkan di sekitar etalase dibantu dengan cermin pemantul di setiap sisi pojok, hal ini dilakukan agar sinar sensor tersebut dapat mengelilingi etalase. Pada perancangan alat ini, sensor yang digunakan adalah sensor *infrared*

Mikrokontroler terdapat dua pada perancangan alat ini, dimana mikrokontroler ini ada yang terdapat pada bagian pemancar dan satu lagi berada di bagian penerima. Mikrokontroler pada bagian pemancar digunakan sebagai penerima data dari sensor mana yang terganggu dan setelah menerima data maka mikrokontroler ini akan mengaktifkan motor dan mikrokontroler akan mengirimkan data dari sensor untuk mengetahui ruangan mana yang terganggu ke pemancar. Mikrokontroler di bagian penerima setelah menerima data input dari penerima akan mengaktifkan *buzzer* dan menginformasikan ruangan



Gambar 1. Diagram blok rancangan alat bagian pengirim.



Gambar 2. Diagram blok rancangan alat bagian penerima.

Lampu terdapat pada bagian pemancar dan juga pada bagian penerima. Lampu pada bagian pemancar terdapat disetiap etalase yang akan bekerja apabila sistem terganggu, sedangkan di bagian penerima lampu digunakan sebagai indikator ruangan mana yang terganggu dan juga sebagai indikator apakah sistem selalu dalam keadaan "ON".

*Buzzer* terdapat pada bagian pemancar dan juga pada bagian penerima. *Buzzer* pada bagian pemancar terdapat disetiap etalase yang akan bekerja apabila sistem terganggu, pada bagian penerima *buzzer* juga digunakan sebagai alarm.

Modul *encoder* dan *decoder* digunakan untuk mengkodekan data, dimana data yang keluar dari mikrokontroler ditumpangkan terlebih dulu ke *encoder* lalu ke pemancar, dan dibagian penerima setelah data diterima

oleh ASK *receiver* 433.93 MHz sebelum dikirimkan ke mikrokontroler bagian penerima di *decoder* terlebih dahulu.

Modul UHF ASK data *transmitter* 433.92 MHz digunakan untuk memancarkan informasi dari mikrokontroler melalui suatu modulasi yang secara *wireless* dikirimkan ke bagian penerima di pos penjagaan. Modul UHF ASK data *receiver* 433.92 MHz digunakan untuk menerima signal informasi yang dikirimkan oleh pemancar. Informasi yang diterima, oleh mikrokontroler informasi tersebut diteruskan ke tampilan.

## METODA DAN REALISASI RANCANGAN

LED infra merah yang digunakan berwarna bening dan cahaya yang dihasilkan

tidak dapat terlihat oleh mata manusia, detektor yang digunakan untuk menangkap cahaya infra merah adalah *phototransistor* CL138M-2, motor yang digunakan motor jenis DC dengan catu daya maksimal 24 V untuk menggerakkan ulir, penggunaan *limit switch* dalam perancangan ini untuk membatasi gerakan motor dan untuk mengaktifkan *buzzer*, pada prinsipnya *limit switch* ini adalah sebuah saklar yang memisahkan dua buah rangkaian, *Limit Switch* yang digunakan terdiri dari 3 pin, yaitu C (*Common*), NC (*Normally Close*) dan NO (*Normally Open*), indikator suara yang digunakan pada perancangan ini adalah sebuah *buzzer* kecil yang memiliki catu daya maksimum 12V, *Encoder* dan *decoder* yang digunakan adalah IC HT12E sebagai *encoder* dan IC HT12D sebagai *decoder*, IC ini merupakan IC keluaran *Holtech Semiconductor* yang memiliki 8 bit *address* dan 4 bit data, untuk memancarkan data hasil olahan mikrokontroler pada bagian pemancar diperlukan sebuah modul pemancar ASK, modul pemancar ASK yang digunakan adalah TLP434A bekerja dengan jangkauan tegangan operasi dari 2-12 Volt dan bagian penerima menggunakan RLP434A. Untuk pengolahan datanya digunakan mikrokontroler AT89S51 keluaran ATMEL yang memiliki 40 kaki dimana I/O nya sebanyak 32. Untuk meregulasi tegangan digunakan IC LM78xx.

Prosedur kerja dari sistem ini adalah, apabila sensor infra merah 1 yang terdapat di sekeliling etalase 1 yang pantulannya dihasilkan oleh 3 buah kaca pemantul terpotong maka pada *port* 1.0 mikro akan high, dan dengan program yang terdapat pada mikro akan mengaktifkan *relay* motor 1 sehingga motor ini dapat berputar dan papan yang terhubung dengan ulir motor ini dapat bergerak turun dan motor akan berhenti berputar apabila *limit switch* bawah pada etalase 1 ini tertekan. Perancangan alat ini menggunakan rangkaian elektronika dalam penyalan *buzzer* etalase, dimana sewaktu papan bergerak turun maka *limit switch*

etalase pada bagian atas pin C dengan NC akan short sehingga mengaktifkan *buzzer*, selain mikrokontroler ini mengaktifkan *relay* terdapat juga program untuk mengirimkan data yang akan dipancarkan oleh rangkaian pemancar.

Data yang termodulasi dari pemancar yang dipancarkan oleh modul TLP434A, akan didemodulasi kembali data tersebut oleh modul ASK RLP434A sehingga data asli didapatkan kembali. Data yang didapatkan kembali akan diumpankan ke mikrokontroler bagian penerima yang selanjutnya dengan program yang ditanamkan, data-data yang diperoleh akan ditampilkan pada peraga, dimana data yang ditampilkan berupa data ruangan yang sensor infra merahnya terganggu, yang tampilan peraga ini diwakilkan dengan LED sebagai indikator ruangan, selain menyalakan LED sebagai indikator ruangan juga menyalakan *buzzer* sebagai alarm.

Sistem alat untuk etalase 2, 3 dan 4 memiliki cara kerja yang sama, sensor infra merah yang terpotong lebih dahulu akan diproses terlebih dahulu oleh mikro, untuk menaikkan papan ke kondisi semula hanya perlu menekan tombol *reset* sistem, selain mengembalikan papan ke tempat semula juga me-*reset* sistem di bagian penerima.

## PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pengujian terhadap perancangan dan implementasi Alat Sistem Pemantau Ruangan Untuk Keamanan Barang Berharga Secara *Wireless* ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang dirancang memenuhi spesifikasi rancangan.

Pengujian untuk sensor infra merah dilakukan beberapa tahap, tahap pertama dilakukan dengan cara menghalangi sinar infra merah yang ditembakkan ke arah penerima infra merah melewati 3 buah cermin pemantul yang diletakan di setiap pojok sisi dengan kemiringan sebesar 45 derajat, hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah sinar

infra merah dapat dipantulkan dengan baik dan dapat diterima baik di bagian penerima infra merah. Pengujian ini menggunakan LED yang dipasang sebagai indikator di bagian penerima infra merah, jika dihalang maka LED ini akan tidak menyala yang menandakan bahwa penerima infra merah terpotong, penghalangan sinar infra merah dilakukan di setiap sisi, benda yang digunakan untuk menghalanginya digunakan tangan.

Tahap kedua pengujian sensor infra merah dilakukan dengan pengukuran jarak jangkauan sensor infra merah hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa jauhkah jangkauan yang masih dapat diterima *detector* infra merah dalam menangkap sinar infra merah yang dipancarkan, pengujian dilakukan dengan memberikan jarak antara pemancar dan penerima infra merah dan kemudian dilihat apakah LED indikator pada bagian penerima menyala atau mati, bila menyala berarti *detector* masih menangkap sinar infra merah, dari hasil pengujian sensor infra merah ini terlihat jarak jangkauan yang masih dapat di terima detektor cukup jauh yaitu sampai 4 meter.

Tahap ketiga pengujian modul sensor infra merah ini adalah dengan menguji apakah ketika sinar infra merah ini terpotong, *detector* infra merah memberikan logika *high* yang akan diumpankan ke mikrokontroler AT89S51. Logika *high* maupun *low* dapat diketahui dengan cara mengukur tegangan *output* dari bagian penerima infra merah yang diumpankan ke mikro dengan menggunakan multimeter digital, pada saat terhalang *output* infra merah yang diumpankan ke mikrokontroler memberikan tegangan *output* sebesar rata-rata 4.57 Volt yang akan terbaca *high* untuk mikro dan *output* yang mendekati 0 Volt akan terbaca *low* untuk mikro. Perancangan alat ini saat infra merah terhalang diatur memberikan logika *high* ke mikrokontroler.

*Limit switch* ditekan maka kaki *Common* dan kaki *Normally Open* akan terhubung, dimana hubungan *Open* dan *Short* ini dibutuhkan dalam perancangan alat untuk

memberikan *input* ke mikrokontroler yang nantinya oleh mikrokontroler ini diproses untuk menghentikan gerakan motor DC.

Pengujian modul *Buzzer* dilakukan dengan cara memberikan tegangan +5 VDC pada *input*, maka *buzzer* akan berbunyi. Setelah itu pada *input* modul ini diberikan tegangan 0 VDC, maka *buzzer* tidak akan berbunyi. Tegangan +5 VDC tadi mewakili logika 1 sedangkan 0 VDC mewakili logika 0.

Pengujian modul *driver* motor DC dilakukan dengan menguji *relay* yang merupakan komponen utama dari modul ini. Pengujian dilakukan dengan cara memberi *input* Vcc menandakan logika *high* atau *ground* yang menandakan logika *low* pada kaki basis transistor BD139, pemberian logika *high* dan logika *low* ini menggunakan *Logic Design Box* ED 1006. Bila diberi *high*, kaki *Normally Open* (NO) pada *relay* diharapkan tersambung (*short*) dengan kaki *Common* pada *relay*. Sebaliknya, apabila diberi *ground*, kaki *Normally Close* (NC) pada *relay* diharapkan tersambung (*short*) dengan kaki *Common*-nya.

Pengujian modul UHF ASK data *receiver* 433.92 MHz dilakukan dengan memberikan *input* data pada UHF ASK data *transmitter* dan melihat *output* yang ada pada UHF ASK data *receiver*. Data yang digunakan sebagai *input* pada UHF ASK data *transmitter* adalah *output* dari mikrokontroler di bagian pemancar pada saat alat ini bekerja, sedangkan data *output* yang keluar pada *receiver* UHF ASK data *receiver* adalah *output* data yang keluar dari mikrokontroler bagian penerima.

Pengujian keseluruhan dilakukan untuk melihat apakah sistem yang dibuat dengan menggabungkan semua modul menjadi satu kesatuan sistem dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian dilakukan dengan memasang keseluruhan modul menjadi suatu Alat Sistem Pemantau Ruangan Untuk Keamanan Barang Berharga Secara *Wireless* dimana pada bagian pemancar dan penerima diaktifkan.

Kemudian pada masing-masing etalase sensor infra merah baik yang terdapat pada ruang A maupun ruang B dihalang dengan tangan, maka motor pada etalase yang sensornya terhalang bergerak turun dan pada bagian penerima LED indikator ruangan menyala sesuai dengan ruangan mana yang etalasenya mengalami gangguan.

Hasil pengujian yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibuat dapat menginformasikan ruangan mana yang terganggu dan juga barang berharga yang dipamerkan dapat diamankan secara otomatis, sehingga Alat Sistem Pemantau Ruangan Untuk Keamanan Barang Berharga Secara *Wireless* ini dapat bekerja dengan baik.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan realisasi dan hasil pengujian yang dilakukan terhadap rancangan ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan 2 buah LED infra merah sebagai penghasil sinar mengakibatkan berkurangnya pelebaran sinar infra merah.
2. *Phototransistor* perlu diberi pembungkus agar lebih fokus dalam penangkapan sinar infra merah.
3. Diperlukan jarak pemisah antara sensor infra merah yang satu dengan yang lainnya yang terdapat pada masing-masing etalase agar tidak saling mengganggu.
4. Sistem sangat peka terhadap perubahan cahaya.
5. Antara penghasil infra merah dan penerima infra merah harus *line of sight* agar diperoleh hasil yang maksimal.

### SARAN

Saran yang dapat diberikan berhubungan dengan hasil pengujian sistem pemantau ruangan untuk keamanan barang berharga secara *wireless* dan hal-hal yang

perlu disempurnakan dalam pengembangan serta modifikasi perancangan yang serupa pada masa mendatang adalah:

1. Kemiringan kaca dan sinar infra merah yang akan dipantulkan harus diatur dengan sedemikian rupa hingga teliti sekali agar didapatkan sinar pantulan yang baik
2. Selain menggunakan infra merah sebagai sensor juga dapat digunakan laser atau *ultrasonic*.
3. Pengiriman data menggunakan modul ASK dapat diganti dengan modul pemancar penerima yang lain yang memiliki daya pancar lebih besar sehingga dapat meningkatkan jarak antara unit pemancar dan penerima secara *wireless*.
4. Selain menggunakan ulir sebagai penggerak yang menurunkan atau menaikkan papan, dapat digunakan teknologi hidrolik atau pneumatik.
5. Pengembangan *hardware* dapat ditambahkan seperti kamera yang dapat memotret apabila sensor terhalang dan hasil potretan ditampilkan pada komputer.

### Referensi

- A. P. Malvino and D. P. Leach, *Digital Principles and Applications*, 4<sup>th</sup> edition. Mc Graw-Hill, Clnc., c1986, ch.3 p.:85, ch.11 p.:338.
  - D. Halliday and R. Resnick, *Fundamental Physics*, 2<sup>nd</sup> ed., New York, USA: John Wiley and Sons, Inc., ch 38 pp.: 600.
- <http://www.museumnasional.org>, Diakses pada hari sabtu, 24 September 2005 jam 17.00 WIB.
- [http://www.diyelectronics.com/Projects-HT12d\\_gif.htm](http://www.diyelectronics.com/Projects-HT12d_gif.htm), Diakses pada hari rabu, 7 Desember 2005 jam 15.00 WIB.
- [http://www.newserver.eepis-its.edu/~tribudi/dig\\_mod\\_2.pdf](http://www.newserver.eepis-its.edu/~tribudi/dig_mod_2.pdf), Diakses pada hari senin, 9 Januari 2006 jam 20.00 WIB.
- [http://www.Complextoreal.com/chapters/mod\\_1.pdf](http://www.Complextoreal.com/chapters/mod_1.pdf), Diakses pada hari rabu, 11 Januari 2006 jam 15.00 WIB.

[http://www.shinden.com/lineup\\_e.htm](http://www.shinden.com/lineup_e.htm).

Diakses pada hari rabu, 11 Januari 2006 jam 16.00 WIB.

<http://www.superrobotica.com/S330125.htm>.

Diakses pada hari kamis, 12 Januari 2006 jam 18.00 WIB.

[http://www.parallax.com/detail.asp?product\\_id=350-00003](http://www.parallax.com/detail.asp?product_id=350-00003).

Diakses pada hari kamis, 12 Januari 2006 jam 18.30 WIB.

M. Aksin, *Merakit Sendiri Sirine Infra Merah*, edisi pertama, Semarang : Effar, 2003, ch.II pp.:9-13.

Roden, M. S, "*Analog and Digital Communication Systems*", 3<sup>rd</sup> ed, Prentice Hall, 1991.

T. L. Floyd, *Electronics Fundamental Circuit, Devices, and Applications*, 2<sup>nd</sup> ed., New York: Macmillan Publishing Company., 1991, ch 3 pp.:110-115, ch. 11 pp.:530-531, ch.17 pp.:715.