

PENGOLAHAN CITRA DIGITAL BERBASIS *WIRELESS* 2.4 GHz DENGAN MEMANFAATKAN ARDUINO UNO REV 3

Andika Agung Firmansyah, Denny Dermawan

Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto
informatika@stta.ac.id

ABSTRACT

Digital image processing of a system capable of generating digital image data and software as a medium to display the digital image data that uses radio waves to send data in HEX and convert in the form of images. Linksprite camera which enable to produce the digital image data and utilize the arduino UNO as a controller to send commands to the camera image capture and send the digital image data to the PC. The process of digital image based data transmission by radio waves utilizing the XBee Pro Series 1. Results of testing the system implemented in the outdoor can take a longer distance when compared with the application of the system in the room. At a distance of 10-250 meters complete the full HEX data transmission and produces good images, with time ranging 2^m.29^s.39^{ms}-2^m.36^s.56^{ms}. Distance of 260-450 meters with a time of 2^m.05^s.02^{ms} - 06^{ms} 2^m 01^s but the picture quality is not good. At a distance of 500-530 meters with a time of 1^m.10^s.23^{ms}-0m.50s.59ms produce images that are very less. While the distance of > 550 meters is the limit HEX data transmission capability to the receiver. The ability of the system mileage in the process of data transfer shorter if applied indoors. Distance of 1-60 meters with a time of 2m.29s.39ms - 60ms.2m.34s produce good quality images. At a distance of 80 meters with a time of 1m.25s.59ms produce poor images, and with a distance of 90 meters with a time 0m.35s.49ms produce images that are very less. While the distance of > 100 system not able to perform HEX data transmission

Keywords : *digital image, wireless, XBee, arduino UNO Rev 3*

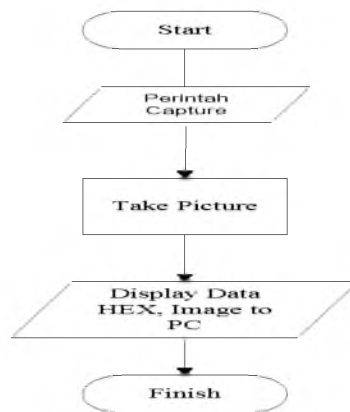
1. Pendahuluan

Dengan semakin mudahnya penggunaan kamera *live view* (*web cam*) dan kamera sensor lainnya, akan lebih banyak pengolahan yang dapat dilakukan tidak hanya untuk gambar diam namun gambar video juga dapat dilakukan pengolahan. Jenis pengolahan citra dalam bentuk video dan gambar adalah untuk melakukan proses pengamatan suatu objek atau benda yang tidak perlu dilakukan pengamatan secara langsung atau terus menerus pada suatu objek, namun cukup meletakkan suatu kamera yang mengarah pada objek yang diinginkan lalu mengamatinya dari layar monitor. Dengan mengamati citra yang terekam kamera dapat diketahui kondisi dari objek tersebut.

2. KajianPustaka

Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan Zhulfa Arif Hidayat (2013) yang menggunakan perangkat kamera LS-Y201 untuk menghasilkan suatu informasi citra yang berbentuk gambar dan video untuk simulasi penginderaan jarak jauh dengan menggunakan *Ultra High Frequency* yang dikirim ke aplikasi *display* pada *laptop* dengan memanfaatkan media *video transmitter* dan diterima oleh *video receiver*. Sedangkan penelitianyan dilakukan oleh Heri Susanto, Rozeff Pramana, ST. MT, dkk yang menggunakan perangkat XBee pro untuk mempermudah di dalam pengiriman data mengukur suhu dan kelembaban dengan desain *portable* yang dilengkapi perekam data, hasil pengukuran tersebut bisa ditampilkan melalui LCD.

3. Metode Penelitian



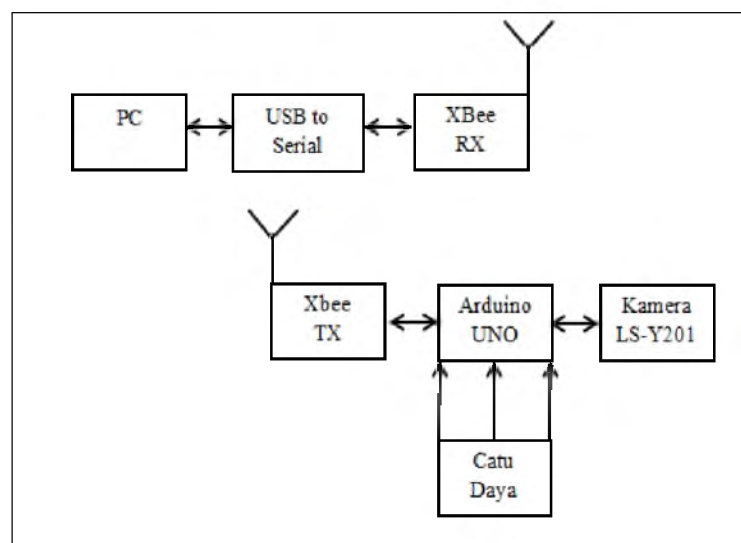
Gambar 1. Flowchart Sistem

Pada *flowchart* sistem menjelaskan proses dari sistem perangkat yang akan dibangun. Perangkat yang telah dirancang akan aktif ketika pengguna memberikan perintah *capture* melalui aplikasi *display*, kemudian program yang telah ditanamkan pada perangkat arduino akan secara otomatis menjalankan perintah *capture* pada kamera LS-Y201, setelah data arduino mendapatkan data *image* dari kamera, arduino akan menjalankan program untuk mengirimkan data gambar yang berupa HEX dari hasil *capture* menuju *laptop* dengan memanfaatkan aplikasi untuk menampilkan gambar.

3.1 Prinsip Kerja Sistem

Perangkat yang telah dirancang bertujuan untuk melakukan proses penangkapan gambar oleh kamera LS-Y201 dengan memanfaatkan arduino UNO sebagai pengontrol, selain sebagai pengontrol dalam proses *capture*, arduino juga difungsikan untuk menyimpan data citra digital berupa data HEX yang berasal dari hasil *capture* oleh kamera, kemudian arduino mengirimkan data HEX tersebut menuju PC dengan memanfaatkan aplikasi untuk mengkonversikan data HEX menjadi bentuk gambar. Pada proses pengiriman data HEX menuju PC menggunakan perangkat XBee sebagai media komunikasi serial yang berbasis gelombang *wireless* untuk proses *transmite* dan *receive* data.

3.2 Perancangan Perangkat Keras



Gambar 2. Rangkaian Perangkat

Rangkaian detail *hardware* merupakan bentuk rancangan dari seluruh perangkat yang mendukung dalam pengerjaan tugas akhir. Pin TX dan RX pada kamera terhubung dengan arduino UNO pada pin 3 digital (RX) dan pin 2 digital (TX). Kemudian pin digital 2 dan digital 3 pada arduino terhubung ke pin RX dan TX pada Xbee. Perangkat yang menghubungkan arduino dan Xbee menggunakan PCB atau *shield*. Setelah arduino dan Xbee terhubung, langkah selanjutnya menghubungkan Xbee ke PC/laptop, Xbee yang terhubung ke PC/laptop memanfaatkan perangkat USB serial *converter* agar perangkat Xbee dapat langsung berkomunikasi dengan PC/laptop melalui COM *port*.

3.3 Arduino UNO R3

Arduino UNO R3 merupakan kombinasi perangkat yang terdiri dari mikrokontroler Atmega 328 yang di dalamnya sudah terdapat bootloader dan pin I/O nya. Arduino memiliki 14 pin I/O yang terdiri dari 6 pin untuk keluaran yang berupa PWM, 6 pin yang bersifat analog, *crystal* osilator 16Mhz, koneksi USB, Jack *power*, *port* ICSP, dan tombol *reset*. Arduino UNO memiliki tegangan input sebesar 7-12 volt, beroperasi dengan tegangan 5 volt dan untuk arus setiap pin sebesar 3.3 volt.

3.4 Kamera Linksprite (LS-Y201)

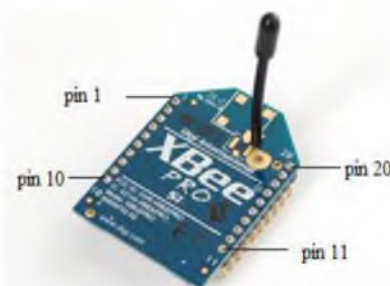
Kamera LS-Y201 merupakan generasi terbaru dari linksprite dengan serial *port*. Kamera tersebut mampu menghasilkan gambar yang beresolusi tinggi dengan menggunakan serial *port*. LS-Y201 merupakan kamera yang dirancang secara *modular* yang keluarannya gambar JPEG melalui UART, dan bisa dengan mudah diintegrasikan ke dalam *design* yang sudah ada.



Gambar 3. Kamera LS-Y201

3.5 XBee Pro Series 1

XBee pro series 1 merupakan sebuah perangkat yang memungkinkan arduino dapat berkomunikasi dengan personal PC secara *wireless*. Modul XBee Pro series 1 memungkinkan komunikasi *wireless* dengan frekuensi 2.4 GHz dalam jangkauan 100 meter (*indoor*) dan 750 meter (*outdoor*).



Gambar 4. XBee Pro Series 1

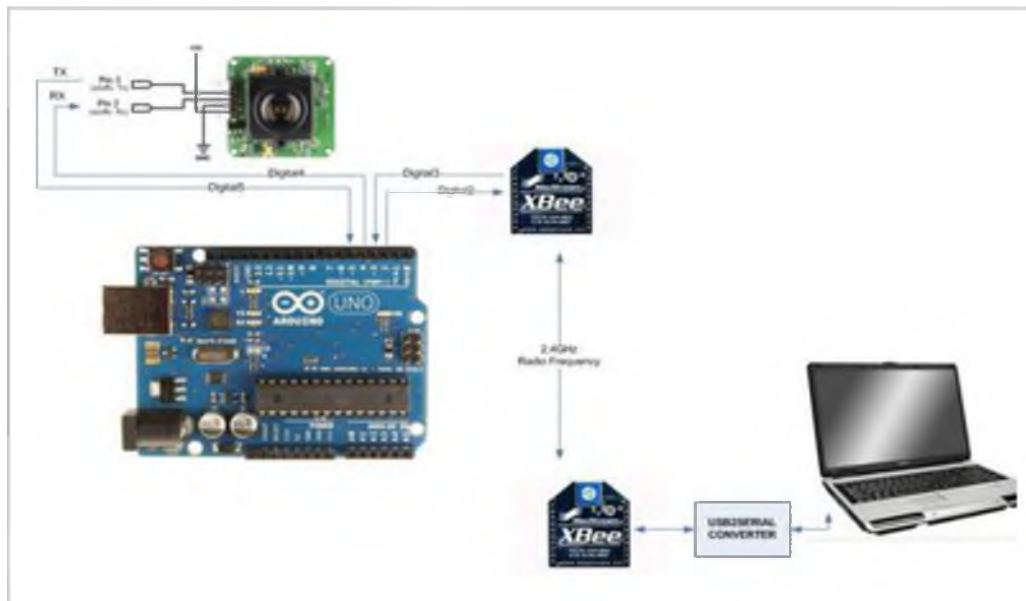
3.6 USB To Serial Converter

USB to serial *converter* merupakan perangkat yang difungsikan untuk menghubungkan antara XBee dan PC agar dapat berkomunikasi secara serial melalui COM *port*. USB serial ini terdiri dari komponen FTDI USB dan dilengkapi dengan *socket* BEE (20 pin 2.0mm) yang digunakan untuk menghubungkan XBee dengan adapter.



Gambar 5. USB Serial To Serial Converter

3.7 Rangkaian Detail Hardware



4. Hasil Dan Pembahasan

Pada sistem pengolahan citra digital ini membahas bagaimana mengolah data citra digital yang dihasilkan dari kamera LS-Y201 yang berupa data HEX menjadi bentuk gambar dan ditampilkan ke PC/laptop. Arduino yang difungsikan sebagai pengontrol untuk melakukan proses *capture* dan menampilkan data citra tersebut menuju PC. Arduino dijadikan sebagai pengontrol karena program untuk proses kerja kamera dalam melakukan proses *capture* dan membaca *file* JPEG yang berupa data HEX menuju PC/laptop ditanamkan pada arduino. Proses untuk memberikan perintah *capture* dan mengkonversi data HEX dari citra digital menjadi bentuk gambar serta ditampilkan pada PC menggunakan aplikasi yang dibuat dengan bahasa pemrograman visual basic.

4.1 Pengujian

Uji coba ini merupakan pengujian terhadap perangkat yang telah dirancang untuk melihat tingkat keberhasilan dari keseluruhan perangkat dalam melakukan proses pengambilan gambar dan menampilkan hasil dari gambar tersebut. Program *capture* akan berjalan pada arduino ketika ada perintah dari laptop dengan memanfaatkan aplikasi untuk memberi perintah menuju arduino UNO dengan menggunakan gelombang *wireless* sebagai media komunikasi. Setelah arduino mendapat perintah *capture*, program *capture* akan berjalan untuk melakukan pengambilan gambar dengan memanfaatkan kamera LS-Y201. Kemudian gambar atau citra digital yang dihasilkan oleh kamera akan dikirim menuju laptop untuk ditampilkan yang berupa data HEX dan gambar dengan memanfaatkan gelombang *wireless* juga didalam pengiriman data citra tersebut menuju laptop.



Gambar 7. Rangkaian Seluruh Perangkat

4.2 Analisa Hasil

Pada analisa hasil ini merupakan data dari estimasi waktu pada pengiriman data HEX yang dikirimkan melalui arduino UNO menuju *laptop* berdasarkan jarak antara XBee (TX) dan XBee (RX), selain untuk mengetahui estimasi waktu pengiriman data HEX, analisa ini juga ditujukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dalam proses pengambilan gambar dan kualitas gambar yang dihasilkan berdasarkan jarak komunikasi antar XBee. Pengambilan data dilakukan di luar ruangan (*outdoor*) dengan menggunakan XBee Pro series 1. Hasil data analisisnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji coba (*Outdoor*)

No	Jarak (Meter)	Waktu	Data HEX (Data Diterima)	Kualitas Gambar
1	10	2m 29s 39ms	Lengkap(100%)	Baik
2	50	2m 31s 32ms	Lengkap (100%)	Baik
3	100	2m 32s 50ms	Lengkap (100%)	Baik
4	150	2m 34s 60ms	Lengkap (100%)	Baik
5	200	2m 35s 39ms	Lengkap (100%)	Baik
6	250	2m 36s 56ms	Lengkap (100%)	Baik
7	251-259	2m 36s 56 ms dan 2m 05s 02ms	Terkadang Lengkap 100% dan Tidak Lengkap (80-90%)	Terkadang Baik dan Kurang Baik
8	260	2m05s 02ms	Tidak Lengkap (80-90%)	Kurang Baik
9	450	2m 01s 06ms	Tidak Lengkap (80-90%)	Kurang Baik
10	451-499	2m 01s 06ms dan 1m 10s 23ms	Terkadang Tidak Lengkap (80-90%) dan Tidak Lengkap (20-30%)	Terkadang Kurang Baik dan Sangat Kurang
11	500	1m 10s 23ms	Tidak Lengkap (20-30%)	Sangat Kurang
12	530	0m 50s 59ms	Tidak Lengkap (20-30%)	Sangat Kurang
13	>550	Tidak Ada Waktu	Data Tidak Terkirim (0%)	Tidak Ada Gambar

Berdasarkan hasil pengujian sistem yang berlokasi di luar ruangan seperti pada tabel 1 yang menghasilkan gambar yang berkualitas baik pada 10-250 meter, gambar berkualitas kurang baik pada jarak 260-450 meter dan kualitas gambar yang sangat kurang pada jarak 500-530 meter. Penentuan kualitas gambar berdasarkan data HEX yang diterima oleh receiver, jika data HEX diterima dengan komplit maka menghasilkan gambar yang baik. Apabila data HEX sebagian hilang, maka gambar yang dihasilkan akan rusak atau kurang baik bahkan sangat kurang. Gambar yang dihasilkan seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Kualitas Gambar Dengan Kategori Baik. (250 m), Kualitas Gambar Dengan Kategori Yang Kurang Baik. (260 m), Kualitas Gambar Dengan Kategori Yang Sangat Kurang. (500 m).

Uji coba selanjutnya dilakukan pada lokasi didalam ruangan (*indoor*) yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari sistem jika diimplementasikan di dalam ruangan. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan di dalam ruangan, diperoleh perbedaan jika dibandingkan dengan hasil uji coba yang dilakukan diluar ruangan yakni, kemampuan sistem dalam melakukan pengiriman data HEX tidak terlalu jauh. Seperti pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil uji coba (*indoor*).

No	Jarak (Meter)	Waktu	Data HEX (Data Diterima)	Kualitas Gambar
1	10	2m 29s 39ms	Lengkap (100%)	Baik
2	20	2m 30s 32ms	Lengkap (100%)	Baik
3	40	2m 32s 50ms	Lengkap (100%)	Baik
4	60	2m 34s 60ms	Lengkap (100%)	Baik
5	61-79	2m 34s 60ms dan 1m 25s 59ms	Terkadang Lengkap dan Tidak Lengkap	Terkadang Baik dan Kurang Baik
6	80	1m 25s 59ms	Tidak Lengkap (80-90%)	Kurang Baik
7	81-89	1m 25s 59ms dan 0m 35s 49ms	Terkadang Tidak Lengkap (80-90%) dan Tidak Lengkap (20-30%)	Terkadang Kurang Baik dan Sangat Kurang
8	90	0m 35s 49ms	Tidak Lengkap (20-30%)	Sangat Kurang
9	>100	Tidak Ada Waktu	Data Tidak Terkirim (0%)	Tidak Ada Gambar

Dari data tabel dapat dilihat bahwa sistem akan menghasilkan gambar yang baik jika proses pengiriman data HEX dengan jarak berkisar 10-60 meter. Jarak 80 meter akan menghasilkan gambar yang kurang baik, dan jarak 90 meter menghasilkan gambar yang sangat kurang.

5. Pentup

5.1 Kesimpulan

Dari sistem pengolahan citra digital dari kamera LS-Y201 berbasis gelombang *wireless* dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi dan alat dapat digunakan untuk mendapat data HEX dari sebuah gambar yang dihasilkan dari kamera LS-Y201 dan dapat ditampilkan menuju *laptop* berupa gambar dengan memanfaatkan aplikasi.

2. Arduino UNO sebagai pengontrol didalam proses pengambilan gambar dan menampilkan menuju *laptop* yang berupa data HEX dari gambar.
3. Komunikasi berbasis gelombang *wireless* dengan memanfaatkan perangkat XBee Pro series 1 yang digunakan untuk mengirim perintah untuk melakukan pengambilan gambar serta menerima data HEX dari arduino UNO menuju *laptop*.
4. Penerapan sistem di luar ruangan dapat menempuh jarak 250 m dengan kualitas gambar yang baik, jarak 260 - 450 m dengan kualitas gambar kurang baik, dan dengan jarak 500-530 m dengan kualitas gambar sangat kurang.
5. Penerapan sistem di dalam ruangan dapat menempuh jarak 60 m dengan kualitas gambar yang baik, jarak 80 m dengan kualitas gambar yang kurang baik, dan dengan jarak 90 m menghasilkan gambar dengan kualitas sangat kurang.
6. Penerapan sistem berlokasi *outdoor* dengan jarak 251-259 meter menghasilkan data HEX yang tidak stabil, karena data HEX yang diterima terkadang lengkap dan terkadang tidak lengkap, begitu juga dengan jarak 451-499 meter yang terkadang menghasilkan data HEX yang terkadang tidak lengkap (80-90%) dan tidak lengkap (20-30%).
7. Penerapan sistem berlokasi *indoor* dengan jarak 61-79 meter menghasilkan data HEX yang terkadang lengkap dan terkadang tidak lengkap. Begitu juga dengan jarak 81-89 meter yang terkadang menghasilkan data HEX tidak lengkap (80-90%) dan tidak lengkap (20-30%).
8. Jarak yang semakin jauh menghasilkan waktu yang semakin sedikit, hal ini disebabkan karena sebagian data HEX tidak diterima oleh *receiver* (hilang).

5.2 Saran

Untuk meningkatkan kinerja dari sistem pengolahan citra ini diperlukan beberapa pengembangan diantaranya sebagai berikut:

1. Menggunakan perangkat *wireless* yang mampu menjangkau lebih jauh dalam proses pengiriman data citra digital.
2. Dapat dilakukan proses pengembangan didalam durasi menampilkan gambar yang dipercepat dan ditampilkan secara *realtime*.
3. Data HEX yang telah didapat dapat diolah sesuai keinginan.
4. Data gambar dapat diolah dan dikembangkan untuk pendeteksi jalur parkir pesawat terbang.

Daftar Pustaka

- Faludi, Robert, 2010, *Building Wireless Sensor Network, 1st edition*, O'Reilly Media, USA.
- Hidayat, Z. A., 2013, *Pengaruh Jarak Terhadap Kualitas Gambar Dalam Pengiriman Citra Digital Melalui Jaringan Wireless Pada Kamera LS-Y201*, Jurnal Compiler Vol. 2 No. 2.
- Khamdan, Amin, Biysri., 2012, *Rancang Bangun Komunikasi Data Wireless Mikrokontroler Menggunakan Modul XBEE ZIGBEE (IEEE 802.15.4)*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Komputer, Wahana, 2008, *Pembuatan Aplikasi Profesional Dengan Visual Basic .Net*, Salemba Infotek, Jakarta.
- Muzakhim, Azam, 2011, *Telemetri Dan Telekontrol Antar Mikrokontroler Menggunakan XBee Pro Wireless*, Jurnal ELTEK, Vol. 9 No.2.
- Putra, Darma, 2010, *Pengolahan Citra Digital*, Andi Offset, Yogyakarta.
- <http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno>, diakses pada tanggal 25 Desember 2013.

