

APLIKASI SISTEM KENDALI PERGERAKAN KAMERA BERBASIS ANDROID

F. Shoufika Hilyana

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muria Kudus
Email: farah.hilyana@umk.ac.id

Hasyrul Mirza

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muria Kudus
Email: hasyrul.mirza@gmail.com

Budi Gunawan

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muria Kudus
Email: budi.gunawan02@gmail.com

ABSTRAK

Pengambilan gambar dengan menggunakan banyak kamera digunakan untuk mengambil gambar dengan dua atau lebih kamera, pada setiap pengambilan gambar dari suatu adegan yang sama dengan hasil sudut pandang yang berbeda. Sehingga sumber daya manusia akan banyak yang terlibat. Oleh karena itu dibutuhkan aplikasi yang memudahkan teknik pengambilan gambar oleh kamera dan mengurangi keterlibatan sumber daya manusia, maka tujuan dari penelitian ini adalah terciptanya sistem kendali pergerakan kamera menggunakan kendali berbasis *Android*. Metode yang digunakan adalah riset dan pengembangan yang meliputi pembuatan *hardware*, pembuatan *software*, pengujian, dan pengambilan data. Dalam pengujian data meliputi pengujian gerakan *pan*, *tilt*, dan *zoom* dengan mencari tingkat presentasi *error* dan akurasi dan pengujian jarak *pairing bluetooth*. Pengujian menggunakan *smartphone* android sebagai pengendali. Hasil penelitian pada gerakan *pan right* tingkat *error* dengan rata-rata 5,55% dan akurasi dengan rata-rata 94,45%, dan untuk gerakan *pan left* tingkat *error* dengan rata-rata 4,99% dan akurasi dengan rata-rata 95,01%. Pada gerakan *tilt up* tingkat *error* dengan rata-rata 7,90% dan tingkat akurasi rata-rata 92,10%, gerakan *tilt down* tingkat *error* dengan rata-rata 3,99% dan tingkat akurasi rata-rata 96,01%. Pada *zoom in* tingkat *error* dengan rata-rata 5,25% dan tingkat akurasi 94,75%. Pada pengujian *zoom out* tingkat *error* dengan rata-rata 4,57% dan nilai tingkat akurasi 95,43%. Dan untuk pengujian jarak *pairing bluetooth* pada ruang terbuka sampai pada jarak 64 meter dan pengujian jarak *pairing* pada ruang tertutup sampai pada jarak 9 meter.

Kata kunci: *sistem kendali; kamera; android.*

ABSTRACT

The technique of taking pictures with multi camera is used to take pictures with two or more cameras at each shooting of the same scene with the results of different angles. So that makes a lot of human resources that will be involved. Therefore we need a tool that facilitates the technique of taking pictures by the camera and reduces the involvement of human resources, the purpose of this study is to produce an automation system on camera movements using the control of an Android smartphone. The method used is research and development which includes hardware manufacturing, software creation, testing, and data retrieval. In testing the data include testing the motion of pan, tilt, and zoom by looking for three levels of presentation error and accuracy, and testing the Bluetooth pairing distance. Testing using an android smartphone as a controller. The results of the study on pan right movements with an average error rate of 5.55% and accuracy with an average of 94.45%, and for pan left movements the error rate with an average of 4.99% and accuracy with an average of 95, 01%. In the tilt-up movement the error rate with an average of 7.90% and an average accuracy rate of 92.10%, the movement of the tilt-down error rate with an average of 3.99% and an average accuracy rate of 96.01%. At zoom in the error rate with an average of 5.25% and an accuracy rate of 94.75%. In the zoom out test the error rate with an average of 4.57% and an accuracy rate of 95.43%. And for testing the Bluetooth pairing distance in an open space to a distance of 64 meters and pairing distance testing in an enclosed space to a distance of 9 meters.

Keywords: *control system; camera; android.*

1. PENDAHULUAN

Dalam perkembangan sinematografi yang pesat membuat seorang sinematografer berpikir untuk menciptakan teknik – teknik baru guna untuk mengikuti tuntutan kreatifitas dalam penyampaian kepada penonton. Salah satunya ialah teknik pengambilan gambar dengan banyak kamera disebut juga *multi camera*. Pada teknik bertujuan untuk mengambil gambar dengan dua atau lebih kamera pada setiap pengambilan gambar dari suatu adegan yang sama dengan hasil sudut pandang yang berbeda [1]. Sinematografi adalah sebuah seni produksi karya cerita audio visual yang bercerita lewat karakter. Kesenian sinematografi hadir untuk mengendalikan apa yang dilihat penonton dan bagaimana gambar dipresentasikan. Sinematografi dapat diartikan kegiatan menangkap gambar gerak dan suara dengan menyampaikan maksud dan tujuan atau informasi atau ide cerita tertentu. Film merupakan hasil dari buah karya dari kegiatan sinematografi, film dikatakan baik dan sukses ialah mampu membuat penonton dapat mengerti isi dan makna cerita tanpa mendengar dialog apapun dari film tersebut [2].

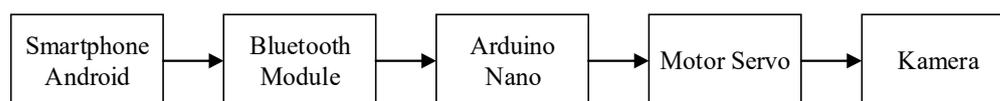
Android adalah sistem operasi yang bersifat *open source* (sumber terbuka), yakni android dapat menggunakan aplikasi yang sudah dimodifikasi secara bebas dan membuat aplikasi sendiri secara bebas. Dalam pengembangan aplikasi android, kode pemrograman menggunakan bahasa java yang sebagian besar kodenya dirilis oleh Google yaitu berupa java library dengan lisensi Apache, *free software* dan berbasis *open source*. Jadi siapa saja bisa menggunakan aplikasi atau membuat tanpa harus mengeluarkan dana [3]. Arduino digunakan sebagai pengendali yang terintegrasi oleh internet dan dalam pergerakan kamera secara *pan* menggunakan motor servo sebagai penggerak kamera [4]. Pengoperasian kamera dan pergerakan kamera menggunakan handphone berbasis android sebagai antarmuka, hasil gambar yang diambil oleh kamera akan dikirim melalui *wifi*, dan ditampilkan pada *handphone* android [5].

Pengendalian kamera DSLR untuk pengambilan gambar melalui protokol PTP, dilakukan dengan menggunakan *USB Host Shield*, yaitu alat yang digunakan sebagai penghubung kamera DSLR dengan arduino melalui antar muka pada komputer. Posisi pergerakan *pan* dan *tilt* kamera diatur menggunakan servo *dynamixel*. Alat ini bekerja dengan perintah melalui *command* pada serial arduino, dengan perintah untuk dapat mengambil gambar dan menggerakkan kamera [6]. Sistem pergerakan kamera secara otomatis juga pernah dilakukan oleh Putra, Martinus, dan Yahya [7], pengambilan gambar dan pergerakan kamera ini secara autonomus dengan sistem *loop*, dimana bekerja terus menerus dengan rentang waktu yang ditentukan. Pada pengambilan gambar dan pergerakan kamera *pan* dan *tilt* menggunakan motor servo dan arduino sebagai pengendali.

Saat ini teknik *multi camera* dilakukan dengan pengambilan gambar dengan dua atau lebih kamera dengan dioperasikan oleh satu orang pada satu kamera yang mengakibatkan banyaknya sumber daya manusia yang akan terlibat. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah alat yang dikendalikan oleh *smartphone* android dari jarak jauh dengan gerakan kamera *pan left*, *pan right*, *tilt up*, *tilt down*, *zoom in*, dan *zoom out*. Dengan penelitian alat ini diharapkan mampu meminimalisir sumber daya manusia yang akan terlibat. Dilihat dari permasalahan yang ada dan penelitian sebelumnya, untuk alat pengendali kamera belum adanya dengan pergerakan *zoom in*, dan *zoom out* dengan *smartphone* sebagai pengendali, dalam kesempatan kali ini akan dibuat pengendali kamera dengan menggunakan motor servo dengan pergerakan *pan left*, *pan right*, *tilt up*, *tilt down*, *zoom in*, dan *zoom out* berbasis arduino nano dengan kendali *smartphone* android.

2. METODOLOGI PENELITIAN

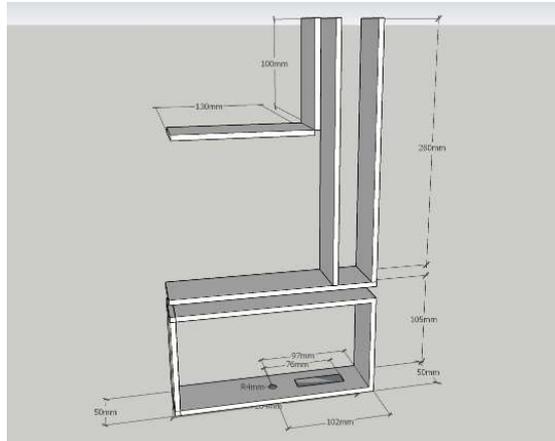
Sistem yang dirancang dalam penelitian ini merupakan sistem dengan pengendalian kamera yang digerakkan secara *pan*, *tilt*, dan *zoom* menggunakan motor servo. Pengendalian kamera tersebut dilakukan menggunakan modul arduino nano yang akan terhubung oleh *smartphone* android dengan *wireless*. Secara keseluruhan diagram blok sistem ini dapat dilihat pada Gambar 1. Sistem dimulai pada *smartphone* android memberi perintah dengan software tampilan antar muka yang telah dibuat menggunakan app inventor melalui *bluetooth smartphone* android kepada modul *bluetooth* yang terintegrasi dengan arduino nano. Arduino nano akan memberi perintah kepada motor servo untuk menggerakkan sebuah kamera.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Kendali

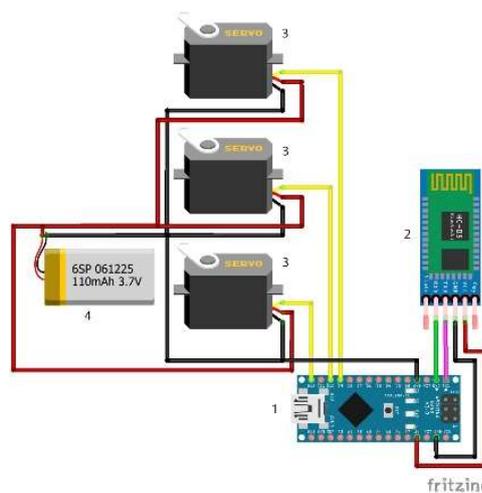
2.1 Perancangan Sistem Hardware

Perancangan *hardware* dilakukan setelah sistem kendali alat telah ditentukan. Perancangan sistem *hardware* dimulai dari perancangan alat yang terdiri dari aluminium, baut, *bearing*, *pillow bearing*, *shaft*, *pulley timing*, dan *v belt timing*. Desain rancangan kerangka alat sistem otomasi pergerakan kamera yang dibangun menggunakan bahan aluminium dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Desain Rancang Alat

Selanjutnya perancangan rangkaian elektronika yang ditunjukkan pada gambar 3. terdiri dari beberapa komponen yang dihubungkan dengan arduino nano sebagai sistem kendali.



Gambar 3. Desain Rangkaian Elektronika

2.2 Perancangan Software

Perancangan *software* dilakukan dengan dua tahap yaitu, perancangan *software* pada arduino IDE dan app inventor. Pada perancangan *software* arduino IDE dibuat untuk menerima data dari android melalui *bluetooth* dan memerintah motor servo. Pada perancangan *software* app inventor ada dua tahap yaitu perancangan *software* antar muka pada android, dan perancangan *software script blocks*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hardware yang Dihasilkan

Penelitian ini telah menghasilkan sebuah alat sistem otomasi pergerakan kamera dengan menggunakan kendali *smartphone* dengan menggunakan arduino nano sebagai pengendali motor servo,

dimana motor servo digunakan untuk menggerakkan kamera secara *pan*, *tilt* dan menggerakkan lensa kamera untuk *zoom in* dan *zoom out*. Gambar 4 menunjukkan alat yang telah selesai dibuat.



Gambar 4. Sistem Otomasi Pergerakan Kamera dengan Menggunakan Kendali Smartphone

3.2 Software yang dihasilkan

Kegiatan penelitian ini telah menghasilkan sebuah *software* aplikasi untuk *smartphone* android dengan menggunakan *bluetooth* sebagai penghubung tanpa kabel yang akan terkoneksi dengan modul *bluetooth* yang telah dirangkai pada arduino nano. Pada *software* aplikasi Gambar 5. Menunjukkan aplikasi yang telah selesai dibuat dengan menggunakan metode slider.



Gambar 5. Aplikasi Sistem Otomasi Pergerakan Kamera dengan Menggunakan Kendali Smartphone dengan Metode Slider

3.3 Pengujian Gerakan Pan Right dan Pan Left

Pada tahap pengujian gerakan *pan right* dilakukan pengujian untuk pergerakan secara horizontal ke arah kanan dan *pan left* pergerakan secara horizontal ke arah kiri pada kamera, pada pengujian akan dilakukan perbandingan sudut pergerakan alat dengan sudut yang ditentukan dan akan dihitung presentasi *error* dan presentasi akurasi. Pengujian pergerakan alat dengan gerakan *pan right* (tabel 1), dengan pergerakan dari sudut 180° sampai 18° dengan selisih tiap sudut adalah 18°, mendapatkan nilai akurasi 94,45 %, sedangkan pengujian pergerakan alat dengan gerakan *pan left* (tabel 2), dengan pergerakan dari sudut 18° sampai 180° dengan selisih tiap sudut adalah 18°, mendapatkan nilai akurasi 95,01%.

Tabel 1. Pengujian pergerakan alat dengan gerakan *pan right*

No	Sudut Sebenarnya	Sudut terukur					Rata - rata	Error %	Akurasi %
		I	II	III	IV	V			
1	180	188	186	185	185	188	186,40	3,56	96,44

No	Sudut Sebenarnya	Sudut terukur					Rata - rata	Error %	Akurasi %
		I	II	III	IV	V			
2	162	165	167	168	166	169	167,00	3,09	96,91
3	144	147	148	149	147	151	148,40	3,06	96,94
4	126	129	130	130	128	132	129,80	3,02	96,98
5	108	111	113	112	111	115	112,40	4,07	95,93
6	90	95	97	96	95	99	96,40	7,11	92,89
7	72	76	78	78	76	80	77,60	7,78	92,22
8	54	56	59	59	58	61	58,60	8,52	91,48
9	36	35	39	39	38	41	38,40	6,67	93,33
10	18	16	20	20	18	22	19,20	6,67	93,33
Rata -rata								5,55	94,45

Tabel 2. Pengujian pergerakan alat dengan gerakan pan left

No	Sudut Sebenarnya	Sudut terukur					Rata - rata	Error %	Akurasi %
		I	II	III	IV	V			
1	18	20	21	20	20	20	20,20	12,22	87,78
2	36	38	39	40	37	40	38,80	7,78	92,22
3	54	57	58	58	57	59	57,80	7,04	92,96
4	72	76	77	77	76	77	76,60	6,39	93,61
5	90	92	94	94	93	95	93,60	4,00	96,00
6	108	109	111	110	109	111	110,00	1,85	98,15
7	126	128	128	128	128	129	128,20	1,75	98,25
8	144	147	147	147	146	148	147,00	2,08	97,92
9	162	168	167	166	167	168	167,20	3,21	96,79
10	180	188	186	185	185	188	186,40	3,56	96,44
Rata -rata								4,99	95,01

3.4 Pengujian Gerakan Tilt Up dan Tilt Down

Pada tahap pengujian pergerakan *tilt up* dilakukan pengujian untuk pergerakan secara vertikal kearah atas dan *tilt down* dilakukan pengujian untuk pergerakan secara vertikal kearah bawah pada kamera, pada pengujian ini akan dilakukan perbandingan sudut pergerakan alat dengan sudut yang ditentukan dan akan dihitung presentasi *error* dan presentasi akurasi. Pengujian pergerakan alat dengan gerakan *tilt up* (tabel 3), dengan pergerakan dari sudut 180° sampai 18° dengan selisih tiap sudut adalah 18°, mendapatkan nilai akurasi 92,10 %, sedangkan pengujian pergerakan alat dengan gerakan *tilt down* (tabel 4), dengan pergerakan dari sudut 18° sampai 180° dengan selisih tiap sudut adalah 18°, mendapatkan nilai akurasi 96,01%.

Tabel 3. Pengujian pergerakan alat dengan gerakan tilt up

No	Sudut Sebenarnya	Sudut terukur					Rata - rata	Error %	Akurasi %
		I	II	III	IV	V			
1	180	180	180	180	180	180	180,00	0,00	100,00
2	162	165	166	166	166	165	165,60	2,22	97,78
3	144	147	147	147	147	147	147,00	2,08	97,92
4	126	130	131	130	130	130	130,20	3,33	96,67
5	108	112	113	113	113	112	112,60	4,26	95,74
6	90	95	96	95	95	95	95,20	5,78	94,22

7	72	79	78	78	78	78	78,20	8,61	91,39
8	54	59	59	59	59	59	59,00	9,26	90,74
9	36	41	40	40	41	40	40,40	12,22	87,78
10	18	23	22	22	22	22	22,20	23,33	76,67
Rata -rata								7,90	92,10

Tabel 4. Pengujian pergerakan alat dengan gerakan *tilt down*

No	Sudut Sebenarnya	Sudut terukur					Rata - rata	Error %	Akurasi %
		I	II	III	IV	V			
1	18	20	19	20	19	19	19,40	7,78	92,22
2	36	39	39	39	39	39	39,00	8,33	91,67
3	54	58	58	59	58	58	58,20	7,78	92,22
4	72	77	77	77	77	77	77,00	6,94	93,06
5	90	93	94	93	93	93	93,20	3,56	96,44
6	108	111	111	111	111	111	111,00	2,78	97,22
7	126	127	128	128	127	127	127,40	1,11	98,89
8	144	144	145	144	144	144	144,20	0,14	99,86
9	162	162	163	163	162	163	162,60	0,37	99,63
10	180	177	179	178	178	178	178,00	1,11	98,89
Rata -rata								3,99	96,01

3.5 Pengujian Gerakan Zoom In dan Zoom Out

Pada tahap pengujian gerakan *zoom in* dan *zoom out* dilakukan pengujian pada pergerakan lensa kamera, pada pengujian ini akan dilakukan perbandingan *focal length* yang ditentukan tertera pada lensa kamera dengan *focal length* yang dicapai dan dihitung presentasi *error* dan akurasi. Pengujian pergerakan alat dengan gerakan *zoom in* (tabel 5), dengan pergerakan *focal length* dari 14 sampai 42 dengan 5 variasi selisih tiap gerakan, mendapatkan nilai akurasi 94,75 %, sedangkan pengujian pergerakan alat dengan gerakan *zoom out* (tabel 6), dengan pergerakan *focal length* dari 42 sampai 14 dengan 5 variasi selisih tiap gerakan, mendapatkan nilai akurasi 95,43%.

Tabel 5. Pengujian pergerakan lensa dengan gerakan *zoom in*

No	Focal Length Sebenarnya	Focal Length					Rata - rata	Error %	Akurasi %
		I	II	III	IV	V			
1	14	15	14	14	14	14	14,20	1,43	98,57
2	18	20	20	20	20	20	20,00	11,11	88,89
3	25	27	27	27	27	27	27,00	8,00	92,00
4	35	37	37	37	37	37	37,00	5,71	94,29
5	42	42	42	42	42	42	42,00	0,00	100,00
Rata -rata								5,25	94,75

Tabel 6. Pengujian pergerakan lensa dengan gerakan *zoom out*

No	Focal Length Sebenarnya	Focal Length					Rata - rata	Error %	Akurasi %
		I	II	III	IV	V			
1	42	42	42	42	42	42	42,00	0,00	100,00
2	35	37	36	36	36	36	36,20	3,43	96,57
3	25	27	27	27	27	27	27,00	8,00	92,00
4	18	20	20	20	20	19	19,80	10,00	90,00

5	14	14	15	14	14	14	17,20	1,43	98,57
Rata –rata								4,57	95,43

3.6 Pengujian Jarak Bluetooth

Pada tahap pengujian jarak pada *bluetooth* ditunjukkan untuk jarak *pairing bluetooth* modul HC-05 dengan android. Pengujian jarak *pairing bluetooth* dilakukan di ruang terbuka dan ruang tertutup. Pada ruang terbuka (tabel 7) jangkauan *Bluetooth* tersambung sampai jarak 60 meter, dan mulai jarak 65 meter dan seterusnya *bluetooth* tidak tersambung lagi. Sedangkan pada ruang tertutup (tabel 8), jangkauan *bluetooth* tersambung hingga jarak 8 meter, dan dari jarak 10 meter dan seterusnya *bluetooth* tidak dapat tersambung.

Tabel 7. Pengujian jarak *pairing bluetooth* pada ruang terbuka

Jarak (Meter)	Status
10	<i>Connected</i>
20	<i>Connected</i>
30	<i>Connected</i>
40	<i>Connected</i>
50	<i>Connected</i>
60	<i>Connected</i>
65	<i>Not Connected</i>
70	<i>Not Connected</i>

Tabel 8. Pengujian jarak *pairing bluetooth* pada ruang tertutup

Jarak (Meter)	Status
2	<i>Connected</i>
4	<i>Connected</i>
6	<i>Connected</i>
8	<i>Connected</i>
10	<i>Not Connected</i>

Sehingga dapat dikatakan bahwa alat sistem otomasi penggerak kamera dengan menggunakan kendali *smartphone*, dapat bekerja sesuai yang diharapkan, baik pada gerakan *pan*, *tilt*, dan *zoom*.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Telah berhasil dibuat alat sistem otomasi penggerak kamera dengan menggunakan kendali *smartphone*.
- Hasil pengujian yang telah dilakukan pada pergerakan kamera *pan right* mempunyai *error* 5,55% dengan akurasi 94,45%, pada pergerakan kamera *pan left* mempunyai *error* 4,99% dengan akurasi 95,01% , pada pergerakan kamera *tilt up* mempunyai *error* 7,90% dengan akurasi 92,10%, pada pergerakan kamera *tilt down* mempunyai *error* 3,99% dengan akurasi 96,01%, sedangkan pada pergerakan lensa *zoom in* mempunyai *error* 5,25% dengan akurasi 94,75% dan pada pergerakan lensa *zoom out* mempunyai *error* 4,57% dengan akurasi 95,43%, sehingga alat yang dibuat sesuai dengan yang diharapkan.
- Hasil pengujian yang telah dilakukan pada jarak *pairing bluetooth*, untuk ruang terbuka pada jarak terdekat dengan alat sampai dengan 64 meter koneksi tersambung. Sedangkan pada ruang tertutup pada jarak terdekat dengan alat sampai dengan 9 meter koneksi tersambung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Purwanto, "Teknik Editing Video dengan Multi Kamera," *J. DASIS*, vol. 12, no. 2, pp. 7–15, 2011.

- [2] T. Heiderich, *Cinematography Techniques : The Different Types of Shots in Film*. Videomaker, 2012.
- [3] F. K and G. W, *Cepat Menguasai Pemrograman Android*. Malang: Universitas Brawijaya Press, 2015.
- [4] Rinaldy, R. F. Christianti, and D. Supriyadi, "Pengendalian Motor Servo Yang Terintegrasi Dengan Webcam Berbasis Internet Dan Arduino," *J. Infotel*, vol. 5, no. 2, pp. 17–23, 2013.
- [5] L. de J. Silva, A. Joewono, and A. Wibowo, "Mengendalikan Kamera IP dengan Menggunakan Handphone Berbasis Android," *Widya Tek.*, vol. 12, no. 1, pp. 22–35, 2013.
- [6] M. Iqbal, T. W. Widodo, and B. A. A. Sumbodo, "Sistem Pengendali Pengambilan Gambar Pada Kamera DSLR Melalui Protokol PTP," *IJEIS*, vol. 6, no. 2, pp. 117–128, 2016.
- [7] D. K. Putra, Martinus, and A. Yahya, "Pembuatan Sistem Robotika Sebagai Implementasi Pergerakan Kamera Secara Autonomous," *J. FEMA*, vol. 2, no. 2, pp. 23–30, 2014.