

PERANCANGAN DESAIN GRIPPER PADA HEXACOPTER UNTUK MENGAMBIL BARANG MENGGUNAKAN SENSOR LIDAR V3

Geri Asbi Hasan^{*)1}, Son Ali Akbar^{*)2}

Electrical Engineering Study Program Ahmad Dahlan University Yogyakarta
Jln. Prof.Dr. Supomo Yogyakarta.
Tlp. 0274-379418, Fax.0274-381523

^{*)E-mail: geri.asbi.hasan@gmail.com¹, sonali@ee.uad.ac.id²}

Abstrak

Permanfaatan teknologi pada drone semakin berkembang tidak hanya untuk kepentingan militer namun dapat digunakan untuk kepentingan lain salah satunya pengiriman barang. Proses pengiriman barang dari satu tempat ke tempat lainnya masih dilakukan dengan cara konvensional dengan menggunakan tenaga manusia, maka semakin jauh jarak perpindahan barang dari satu tempat ke tempat lainnya membutuhkan waktu yang lebih lama. Hal ini menjadi kurang efektif mengingat keterbatasan kemampuan manusia dalam memindahkan barang dan keterbatasan waktu manusia dalam bekerja. Untuk itu, pada penelitian ini dirancang sistem mekanik gripper yang dipasangkan pada sebuah drone berjenis hexacopter untuk mengambil barang. Sistem mekanik gripper yang dirancang menggunakan penggerak motor servo karena kemampuan motor servo menangani arus yang tinggi atau beban berat serta menggunakan sensor Lidar Lite v3 yang berfungsi untuk menambah tingkat keakuratan dalam mengukur jarak objek atau barang dengan pusat kendali. Sistem mekanik gripper menggunakan flight controller Pixhawk yang sudah menjadi satu kendali dengan hexacopter. Dari hasil pengujian pada sistem mekanik gripper yang terpasang pada hexacopter untuk mengambil sebuah barang dengan gerak rotasi gripper membentuk sudut diperoleh persentase keberhasilan 80% dengan waktu tercepat pengujian 1,21s. Maka disimpulkan sistem mekanik gripper yang terpasang pada hexacopter ini dapat berjalan dengan baik untuk tugas mengambil barang.

Kata kunci: Gripper, Hexacopter, sensor Lidar Lite v3, motor servo.

Abstract

The use of drone technology is growing not only for military purposes but can be used for other purposes, e.g. delivery of goods. The process of goods delivery from one place to another is still carried out conventionally using human labor, so that the farther the distance to move goods the longer time is required. This becomes less effective considering the limited ability of humans to move goods and limited time. This study provides a solution by designing a mechanical gripper system that is attached to a hexacopter-type drone to pick up goods. The gripper mechanical system is designed using a servo motor drive due to its capability to handle high currents or heavy loads and uses the Lidar Lite v3 sensor which functions to increase the level of accuracy in measuring the distance of objects with the control center. The gripper mechanical system uses flight Pixhawk controller embedded with hexacopter. From the test results on the gripper mechanical system installed on the hexacopter to pick up an item with the gripper rotating an angle, it has success percentage of 80% with the fastest testing time of 1.21s. Therefore, it is concluded that the gripper mechanical system installed on the hexacopter can work well for picking up goods.

Keywords: Gripper, Hexacopter, Lidar Lite sensor, servo motors

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi di dunia saat ini semakin maju ini dibuktikan dengan munculnya teknologi canggih yang terkenal dengan UAV atau lebih populer dengan nama drone [1]. Saat ini drone sangat digemari banyak pihak. Pengertian dari drone adalah pesawat tanpa awak yang dapat dikendalikan jarak jauh menggunakan remote control oleh pilot [2], [3]. Pada awal mula drone hanya digunakan untuk kepentingan militer. Namun seiring perkembangan teknologi pada drone [4], [5], pemanfaatan

Drone tidak hanya digunakan untuk kepentingan militer namun dapat digunakan untuk kepentingan yang lain seperti pengambilan gambar dan video, pengiriman barang, serta alat transportasi masa depan [6], [7].

Semakin berkembangnya kemajuan teknologi maka semakin berkembang juga alat transportasi yang ada. Dengan berkembangnya alat transportasi ini maka berdampak pada kemacetan terutama pada negara berkembang [8] dan juga berdampak pada kegiatan transportasi lain seperti memindahkan sesuatu barang

dalam waktu tertentu dari suatu tempat ketempat lain dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakkan oleh manusia, hewan maupun mesin [9], [10].

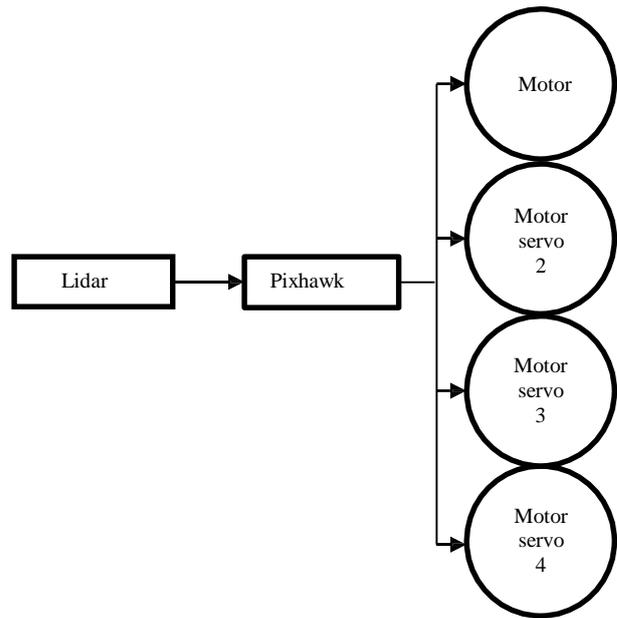
Proses perpindahan barang dari satu tempat ke tempat yang lain biasanya dilakukan dengan cara konvensional menggunakan tenaga manusia, maka semakin jauh jarak perpindahan benda, tenaga manusia yang dibutuhkan juga semakin besar. Hal ini dinilai kurang efektif mengingat keterbatasan kemampuan manusia dalam memindahkan barang dan keterbatasan waktu manusia dalam bekerja [11]—[14]. Drone yang semakin berkembang sebagai alat transportasi masa depan menjadi solusi dalam proses pemindahan barang dan dapat membantu tugas manusia dalam pengiriman barang tanpa harus mendarat dengan waktu yang cepat [15]. Untuk itu, peneliti merancang sebuah sistem mekanik gripper yang dapat dipasangkan pada drone berjenis hexacopter sebagai alat transportasi pengambil barang berupa survival kits.

2. Metode

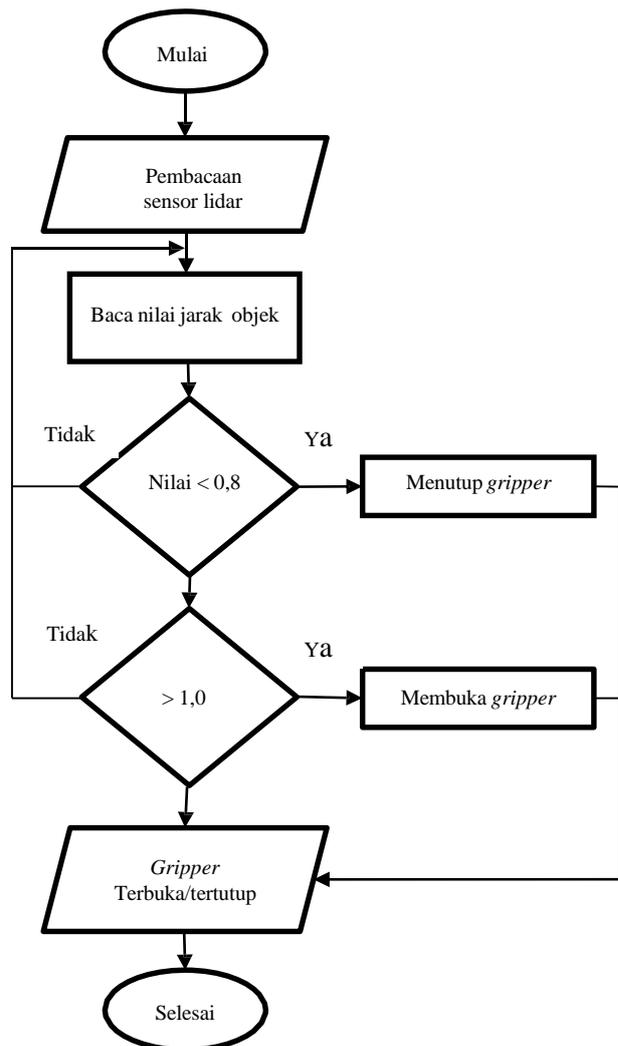
2.1. Metode Penelitian

Penelitian ini digambarkan dalam diagram blok sistem di Gambar 1 untuk memperjelas sistem yang dirancang. Perancangan sistem mekanik *gripper* ini memanfaatkan motor servo sebagai penggerak. *gripper* yang bergerak sesuai dengan rotasi yang diatur pada masing – masing motor servo. Agar semua *gripper* dapat bergerak secara bersamaan. motor servo sebagai penggerak *gripper* diatur untuk membentuk sudut $0^{\circ} - 90^{\circ}$, $0^{\circ} - 80^{\circ}$, $0^{\circ} - 70^{\circ}$, dan $0^{\circ} - 60^{\circ}$ dalam menjepit sebuah barang atau objek

Pada penelitian yang dilakukan pada sistem mekanik *gripper* menerima masukan berupa perintah dari peneliti dengan memasukkan nilai set rotasi yang akan membentuk sudut yang ingin dituju. Dari nilai sudut yang dimasukkan oleh peneliti selanjutnya diolah oleh kendali utama *pikhawk* atau *flight controller* pada *hexacopter* untuk mengetahui sudut yang digunakan dalam menjalankan misi pengambilan barang. Kemudian sensor Lidar Lite v3 difungsikan untuk mengukur jarak antara *hexacopter* ke permukaan barang. Setelah nilai jarak sesuai dengan nilai yang diatur pada Lidar lite v3 maka dengan perintah jika lebih dari 1 mekanik *gripper* akan terbuka dan jika kurang dari 0.8 mekanik *gripper* akan tertutup, jika nilai yang dimasukkan sudah sesuai perintah maka motor servo yang sudah terhubung dengan kendali utama akan bergerak sesuai nilai jarak. Diagram alir pada Lidar lite v3 ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem



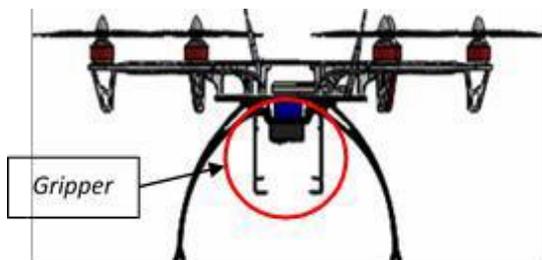
Gambar 2. Diagram Alir sistem

Apabila daya diaktifkan maka pixhawk sebagai pengendali utama akan menginisialisasi program. Setelah menginisialisasi program dengan masukan nilai sudut yang diinginkan sesuai set-up persudut tiap motor servo kemudian disimpan. Setelah itu, sensor Lidar Lite v3 membaca nilai jarak objek ke permukaan, setelah didapatkan nilai set up pada sudut yang diinginkan maka pixhawk membandingkan nilai masukan dan nilai baca sensor. Kemudian pixhawk mengirimkan perintah untuk menggerakkan motor servo yang sudah dipasangkan gripper sesuai yang diinginkan. Apabila nilai baca sensor sudah sesuai nilai yang diberikan maka motor servo akan bergerak sesuai nilai sudut motor servo yang diberikan mengikuti nilai sudut yang dituju. Motor servo akan bergerak dengan sinyal masukan dari pixhawk yang diberikan setelah nilai sensor Lidar Lite v3 sesuai dengan nilai masukan yang diberikan. Dengan Bergeraknya motor servo maka mekanik gripper yang sudah dipasangkan pada robot terbang akan bergerak sesuai nilai set rotasi yang diinginkan.

Pada desain sistem tersebut disesuaikan dengan kebutuhan komponen dan kesesuaian tiap-tiap komponen serta kestabilan pada hexacopter agar dapat menjadi satu kesatuan sistem alat dan dapat berkerja seperti yang diharapkan. Adapun pada desain tersebut terdapat sebuah pixhawk sebagai kendali utama, untuk desain mekanik gripper. Perancangan yang digunakan sebagai penggerak gripper merupakan mekanik penggerak yang pada masing-masing sisinya dipasangkan motor servo dapat dilihat pada desain gripper untuk menggerakkan gripper dipasangkan motor servo sebagai penggerak kemudian disamakan sudut gerak antara motor servo satu dengan yang lainnya agar semua motor servo dapat bergerak secara bersamaan.

2.2. Perancangan Alat

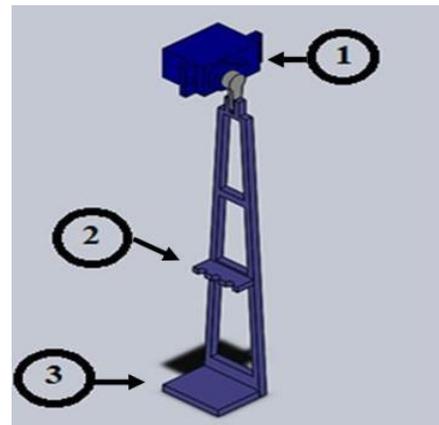
Rancangan yang dibuat merupakan alat yang mempermudah dalam proses pengambilan survival kits. Hasil desain perancangan hexacopter untuk mengambil barang berupa survival kits menggunakan Sensor Lidar Lite v3 dapat dilihat pada gambar 3, yang menunjukkan hexacopter yang sudah dipasangi gripper.



Gambar 3. Desain hexacopter

Desain sistem tersebut disesuaikan dengan kebutuhan komponen dan kesesuaian tiap-tiap komponen serta kestabilan pada hexacopter agar dapat menjadi satu

kesatuan sistem alat dan dapat berkerja seperti yang diharapkan. Adapun pada desain tersebut terdapat sebuah pixhawk sebagai kendali utama, untuk desain mekanik gripper. Pada penelitian ini, perancangan yang digunakan sebagai penggerak gripper merupakan mekanik pengambilan yang pada masing-masing sisinya dipasangkan motor servo dapat dilihat pada desain gripper untuk menggerakkan gripper dipasangkan motor servo sebagai penggerak kemudian disamakan sudut gerak antara motor servo satu dengan yang lainnya agar semua motor servo dapat bergerak secara bersamaan. Adapun desain gripper ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Desain gripper.

Pada mekanik gripper pengambilan yang dipasangkan hexacopter dengan menggunakan empat motor servo sebagai penggerak menggunakan bahan acrylic dengan ketebalan 3mm sebagai gripper penjepit survival kits. Penjepit atau gripper ini dirancang menyudut runcing ke atas agar dapat dipasangkan langsung pada motor servo. Pada gambar 4, model mekanik gripper yang dibuat mempunyai beberapa fungsi dengan nomor 1 sebagai sambungan dari gripper pada penggerak motor servo, nomor 2 berfungsi sebagai penjepit atas survival kits sedangkan nomor 3 berfungsi sebagai penahan bawah gripper untuk menjepit survival kits.

2.3. Mekanisme Alat

Mekanisme alat adalah sebagai berikut: hexacopter terbang dari Home atau posisi awal secara otomatis ke tempat pengambilan survival kits kemudian Sensor Lidar Lite v3 membaca jarak survival kits. Ketika nilai jarak pada sensor Lidar Lite v3 sesuai dengan nilai masukan yang diberikan, motor servo yang telah dipasang pada gripper akan menutup dan menjepit survival kits kemudian kembali ke home atau posisi awal. Pada robot terbang dengan ditambahkan alat bantu kamera yang berfungsi untuk mengetahui apakah survival kits yang akan diambil berhasil terjepit pada mekanik gripper. Pada gambar 5 ditunjukkan cara kerja hexacopter dalam melakukan misi pengambilan.



Gambar 5. Mekanisme Penggunaan Alat

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengujian Motor Servo

Pengujian motor servo ini dilakukan untuk mendapat nilai set-up yang sesuai untuk mendapatkan posisi sudut yang diinginkan dengan cara mengatur nilai masukan maka motor servo akan menuju sudut yang diperintahkan. Pengujian ini dilakukan dengan mengatur nilai high dan low pada aplikasi mission planner yang secara otomatis motor servo akan bergerak sesuai nilai yang sudah dimasukkan serta mengatur empat motor servo agar memiliki pergerakan dan menuju sudut yang diinginkan secara bersamaan, yaitu sudut 90°, 80°, 70° dan 60°. Pada pengujian yang pertama motor servo akan bergerak dari sudut 0° sampai sudut 90°, pengujian yang ke dua motor servo akan bergerak 0° sampai 80°, pengujian yang ke tiga motor servo akan bergerak dari 0° sampai 70° dan selanjutnya motor servo akan bergerak dari 0° sampai 60°. Gambar 6 menunjukkan tampilan dari software mission planer untuk mengatur sudut motor servo.

Telemetry Logs			DataFlash Logs		Messages	
Quick	High	Actions	Actions	PreFlight	Gauges	Servo
Low	High	Toggle	5	1100	1900	
Low	High	Toggle	6	1100	1900	
Low	High	Toggle	7	1100	1900	
Low	High	Toggle	8	1100	1900	
Low	High	Toggle	9	600	1550	
Low	High	Toggle	10	1920	900	
Low	High	Toggle	11	720	1600	
Low	High	Toggle	12	1860	750	
Low	High	Toggle	13	1100	1900	
Low	High	Toggle	14	1100	1900	

Gambar 6. Tampilan Pengaturan Motor Servo

Pada pengujian ini motor servo yang sudah dipasangkan gripper akan bergerak mengikuti petunjuk derajat 0° - 90°. hasil dari pengujian nilai set-up sudut motor servo tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian sudut motor servo

No	Sudut Gerak	Motor servo (1)	Motor servo (2)	Motor servo (3)	Motor servo (4)	keterangan
1	90°	600	1950	650	1860	Buka
2	80°	635	1920	720	1825	Buka
3	70°	690	1865	750	1760	Buka
4	60°	720	1820	800	1720	Buka
5	0°	1750	900	1600	750	Tutup

Tabel 1 menunjukkan nilai set-up keluaran yang sudah diatur untuk mengikuti sudut yang diinginkan untuk mengukur motor servo dengan memasang petunjuk derajat yang digunakan sebagai alat ukur efektifitas motor servo saat bergerak dan untuk mengkalibrasi ke empat motor agar memiliki gerak yang sama saat menuju bergerak menuju sudut yang diinginkan. Pada hasil Tabel 1 nilai yang didapatkan adalah perubahan dari nilai sebelumnya yang diatur pada flight controller untuk mengikuti sudut yang diinginkan. Dapat dilihat terdapat selisih nilai yang jauh antara motor servo satu dan motor servo yang lain karena terdapat banyak faktor yang dapat mempengaruhi selisih nilai set-up pada posisi sudut yang didapat. Salah satu faktornya yaitu penempatan posisi motor servo yang berbeda. Pada keterangan yang terdapat dari Tabel nilai tiap sudut motor servo dengan keterangan buka maka servo saat menjalankan misi posisi servo sedang terbuka dan pada keterangan tutup posisi motor servo tertutup.

3.2. Pengujian Pembacaan Sensor Lidar

Pada pengujian pertama ini yang dilakukan yaitu menguji coba kerja sesnsor Lidar Lite v3 dalam membaca jarak survival kits. Pada Pengujian ini sensor Lidar Lite V3 sudah dipasangkan pada hexacopter atau robot terbang dilakukan dengan cara hexacopter terbang di atas tiang yang sudah di pasang objek atau survival kits yang akan diambil, kemudian sensor Lidar Lite v3 mengirim data jarak pembacaan objek ke GCS (ground control station) yang akan menampilkan pembacaan jarak dari permukaan objek dalam mengukur jarak hexacopter ke permukaan survival kits kemudian mengirim data pembacaan pada GCS. Pada hasil uji yang dilakukan untuk mengetahui nilai jarak dari survival kits ke sensor Lidar Lite v3 yang sudah terpasang pada hexacopter kemudian hasil pembacaan sensor diamati perubahan nilai keluaran dari sensor Lidar Lite v3. Pada Gambar 7 terlihat proses pengujian sensor Lidar Lite v3 untuk mengukur Jarak survival kits.



Gambar 7. Hasil Pengujian Sensor Lidar Lite

Pada pengujian ini sebelumnya dilakukan pengujian sensor Lidar Lite v3 yang telah dikalibrasi dan kemudian diberi perintah jika jarak lebih dari nilai 1 maka akan muncul komentar buka jika jarak kurang dari nilai 0.8 maka akan muncul komentar tutup seperti terlihat pada gambar 7. Kondisi tersebut menyimpulkan bahwa sensor dalam keadaan baik. dalam kondisi tertentu apabila sensor kehilangan daya maka nilai akan berubah dari nilai sebelumnya. Pada Gambar 7 terlihat pembacaan sensor Lidar Lite v3 yang ditampilkan dalam Layar laptop GCS (ground control station). Pada Tabel 2 merupakan hasil pengujian dari nilai keluaran pembacaan Sensor Lidar Lite V3 terhadap objek survival kits.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Lidar

No	Nilai Terukur	Selisih	Keterangan
1	2,71	0	Buka
2	2,64	0,07	Buka
3	2,58	0,06	Buka
4	1,88	0,7	Buka
5	1,71	0,17	Buka
6	1,18	0,53	Buka
7	1,05	0,13	Buka
8	0,77	0,28	Tutup
9	0,75	0,2	Tutup
10	0,28	0,05	Tutup

3.3. Pengujian sudut gerak 0°- 90°

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan sudut gerak dalam melakukan pengambilan survival kits Pada pengujian sudut gerak ini ke empat motor servo bergerak membentuk sudut 0° - 90°. Pada

gambar 8 menunjukkan proses pengujian mengambil barang untuk mengetahui tingkat keberhasilan.dalam mengambil survival kits.



Gambar 8. Proses pengujian Pengambilan barang

Apabila hexacopter selesai menyelesaikan misi. dengan mekanik penggerak menggunakan motor servo dengan pergerakan sudut 0° sampai 90°. dengan demikian maka Dapat dilihat ketepatan pengambilan mekanik gripper dalam melakukan misi pengambilan survival kits. Dari pengujian ini dilakukan 10 X pengujian dengan sudut gerak yaitu 0° sampai 90°. Hasil pengujian dengan sudut gerak 0° sampai 90° dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Pengujian sudut gerak 0° - 90°

No	Sudut Gerak	Kemampuan jepitan	Waktu (s)	Jarak (m)
1	90°	Terangkat	1,49	0,4
2	90°	Terangkat	1,42	0,43
3	90°	Terangkat	1,21	0,53
4	90°	Terangkat	1,18	0,47
5	90°	Terlepas	1,53	0,79
6	90°	Terangkat	1,10	0,54
7	90°	Terangkat	1,09	0,49
8	90°	Terlepas	1,40	0,75
9	90°	Terangkat	1,07	0,43
10	90°	Terangkat	1,13	0,47

Pada Tabel 3 hasil pengujian keberhasilan terdapat selisih waktu antara pengujian beberapa pengujian sudut gerak yang dilakukan dengan rata – rata hasil pengujian waktu 1,21s.. Pada pengujian yang dilakukan persentase ketepatan dalam pengambilan dengan sudut putaran 0° sampai sudut 90° adalah 80%. Terdapat banyak faktor yang menyebabkan terjadinya kurang efektif dalam pengambilan survival kits faktor tersebut di antaranya faktor pada kecepatan angin yang berubah – ubah.

3.4. Pengujian sudut gerak 0° - 80°

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan sudut gerak dalam melakukan pengambilan survival kits Pada pengujian sudut gerak ini ke empat motor servo bergerak membentuk sudut 0° - 80°. Pada gambar 9 menunjukkan pengujian mengambil barang untuk

mengetahui tingkat keberhasilan sudut gerak dalam melakukan misi pengambilan barang berupa survival kits. Apabila hexacopter selesai menyelesaikan misi dengan mekanik penggerak menggunakan motor servo dengan pergerakan sudut 0° sampai 80°. dengan demikian maka dapat dilihat ketepatan pengambilan mekanik gripper dalam melakukan misi pengambilan survival kits. Hasil pengujian dengan sudut gerak 0° sampai 80° dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Pengujian sudut gerak 0° - 80°

No	Sudut Gerak	Kemampuan jepitan	Waktu (s)	Jarak (m)
1	80°	Terlepas	1,30	0,72
2	80°	Terangkat	1,09	0,42
3	80°	Terlepas	1,42	0,77
4	80°	Terangkat	1,01	0,47
5	80°	Terangkat	1,08	0,49
6	80°	Terangkat	1,06	0,4
7	80°	Terangkat	1,10	0,55
8	80°	Terangkat	1,13	0,39
9	80°	Terangkat	1,11	0,42
10	80°	Terangkat	1,06	0,49

Pada Tabel 4 hasil pengujian keberhasilan sudut gerak dapat dilihat terdapat selisih waktu antara pengujian beberapa pengujian sudut gerak yang dilakukan dengan rata – rata hasil pengujian waktu 1,08s. Pada pengujian yang dilakukan persentase ketepatan dalam pengambilan dengan sudut putaran 0° sampai sudut 80° adalah 80%.

3.5. Pengujian sudut gerak 0° - 70°

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan sudut gerak dalam melakukan pengambilan survival kits Pada pengujian sudut gerak ini ke empat motor servo bergerak membentuk sudut 0° - 70°. Apabila hexacopter selesai menyelesaikan misi dengan mekanik penggerak menggunakan motor servo dengan pergerakan sudut 0° sampai 70°. dengan demikian maka Dapat dilihat ketepatan pengambilan mekanik gripper dalam melakukan misi pengambilan survival kits.



Gambar 9. Proses Pengambilan Survival Kits

Apabila hexacopter selesai menyelesaikan misi. dengan mekanik penggerak menggunakan motor servo dengan

pergerakan sudut 0° sampai 70°. dengan demikian maka dapat dilihat ketepatan pengambilan mekanik gripper dalam melakukan misi pengambilan survival kits. Dari pengujian ini dilakukan 10 kali pengujian dengan sudut gerak yaitu 0° sampai 80°. Hasil pengujian dengan sudut gerak 0° sampai 70° dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Pengujian sudut gerak 0° - 70°

No	Sudut Gerak	Kemampuan jepitan	Waktu (s)	Jarak (m)
1	70°	Terangkat	1,05	0,48
2	70°	Terangkat	1,15	0,5
3	70°	Terangkat	1,07	0,55
4	70°	Terangkat	1,01	0,37
5	70°	Terlepas	1,36	0,75
6	70°	Terangkat	1,05	0,5
7	70°	Terangkat	1,03	0,47
8	70°	Terangkat	1,16	0,56
9	70°	Terangkat	1,06	0,42
10	70°	Terangkat	1,01	0,5

Pada Tabel 5 hasil pengujian keberhasilan sudut gerak dapat dilihat terdapat selisih waktu antara pengujian beberapa pengujian sudut gerak yang dilakukan dengan rata–rata hasil pengujian waktu 1,06s. pada pengujian yang dilakukan persentase ketepatan dalam pengambilan dengan sudut putaran 0° sampai sudut 70° adalah 90%.

3.6. Pengujian sudut gerak 0° - 60°

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan sudut gerak dalam melakukan pengambilan survival kits Pada pengujian sudut gerak ini ke empat motor servo bergerak membentuk sudut 0° - 60°.Apabila hexacopter selesai menyelesaikan misi dengan mekanik penggerak menggunakan motor servo dengan pergerakan sudut 0° sampai 60°. dengan demikian maka Dapat dilihat ketepatan pengambilan mekanik gripper dalam melakukan misi pengambilan survival kits. Hasil pengujian dengan sudut gerak 0° sampai 60° dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Pengujian sudut gerak 0° - 60°

No	Sudut Gerak	Kemampuan Jepitan	Waktu (s)	Jarak (m)
1	60°	Terangkat	1,10	0,49
2	60°	Terangkat	1,19	0,52
3	60°	Terangkat	1,08	0,47
4	60°	Terangkat	1,04	0,55
5	60°	Terangkat	1,15	0,55
6	60°	Terangkat	1,17	0,45
7	60°	Terangkat	1,09	0,56
8	60°	Terangkat	1,06	0,55
9	60°	Terlepas	1,30	0,71
10	60°	Terangkat	1,04	0,49

Pada Tabel 6 hasil pengujian keberhasilan dapat dilihat terdapat selisih waktu antara pengujian beberapa pengujian

sudut gerak yang dilakukan dengan rata – rata hasil pengujian waktu 1,10s. pada pengujian yang dilakukan persentase ketepatan dalam pengambilan dengan sudut putaran 0° sampai sudut 60° adalah 90%. terdapat banyak faktor yang menyebabkan terjadinya kurang efektif dalam pengambilan survival kits.

3.7. Analisis Pengujian Yang Telah dilakukan

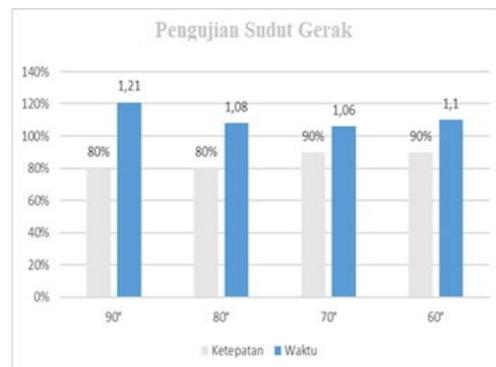
Setelah melakukan beberapa pengujian terhadap mekanik yang dirancang pada ini seperti uji coba sensor Lidar Lite v3.coba catu daya, uji pergerakan motor servo dalam melakukan pengambilan barang, dan uji coba catu daya.

Analisis dari pengujian sensor Lidar Lite v3 diperoleh hasil bahwa pembacaan sensor Lidar Lite v3 pada jarak yang dibaca sebagai nilai acuan terhadap pergerakan motor servo memiliki nilai akurasi yang tidak terlalu jauh dengan jarak sesungguhnya sehingga dapat disimpulkan bahwa sensor Lidar Lite V3 bekerja dengan baik.

Analisis pada Pengujian ini dilakukan dengan untuk mencari tingkat keberhasilan yang akurat dalam melakukan pengambilan barang. Pengujian ini dilakukan dengan misi hexacopter akan terbang dari Home dengan posisi Sensor Lidar Lite V3 sudah terbuka dengan melakukan proses pembacaan jarak pada objek yang dilewati sampai ke tempat pengambilan barang kemudian Sensor Lidar Lite V3 tetap membaca jarak barang survival kits, Ketika nilai jarak pada sensor Lidar Lite V3 sesuai dengan nilai masukan yang diberikan motor servo yang telah dipasang gripper akan menutup dan menjepit barang berupa survival kits kemudian hexacopter kembali ke home atau posisi awal membawa barang yang berupa survival kits. Pengujian ini dilakukan untuk mencoba semua penggabungan sistem mekanik dari gripper yang dibuat penggerak gripper menggunakan motor servo lalu pembacaan sensor Lidar untuk proses pembacaan jarak sebagai acuan pergerakan motor sehingga disimpulkan bahwa gripper yang didesain memiliki kemampuan yang kuat untuk menjepit sebuah barang berat 120 gram dengan ketinggian barang 20 cm untuk diameter lebar 20 cm dengan memiliki nilai persentase tingkat keberhasilan yang baik. Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan dengan gerak putar sudut 0° sampai 90°, 0° sampai 80°, 0° sampai 70° dan 0° sampai 60° memiliki nilai persentase yang hampir sama yaitu 80% dan 90% dengan grafik keberhasilan yang ditunjukkan pada Gambar 10.

Berdasarkan grafik Pengujian sudut gerak dengan nilai sudut yang sudah diberi keterangan seperti pada gambar grafik diatas dengan waktu rata – rata dalam melakukan pengujian sudut gerak setiap sudut melakukan 10 kali pengujian didapatkan bahwa nilai persentase yang hampir sama hanya memiliki rata – rata waktu yang berbeda untuk menyelesaikan misi dan juga dapat disimpulkan gerak

sudut yang diberikan semakin kecil maka semakin baik hasil yang didapatkan.



Gambar 10. Grafik Pengujian Sudut Gerak

4. Kesimpulan

Setelah melakukan perencanaan dan pembuatan sistem kemudian dilakukan pengujian dan analisisnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan tentang sistem kerja motor servo sebagai penggerak pada gripper yang dibuat dan dipasangkan pada hexacopter atau robot terbang. penelitian yang sudah dilakukan motor servo yang sudah dipasangkan gripper dapat bergerak sesuai nilai pembacaan jarak objek dengan sensor Lidar Lite v3 mengacu pada nilai masukan awal. dari hasil pengujian tingkat keberhasilan dalam mengambil sebuah barang menggunakan hexacopter dengan gerak rotasi membentuk sudut 0° sampai 90° dengan persentase keberhasilan 80% dengan rata – rata hasil pengujian waktu 1,21s.

Referensi

- [1]. Ilhami Miftah. "Rancang Bangun Pesawat UAV Hexacopter Dengan Kendali PID." Tesis PhD., Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2015.
- [2]. M. G. Yoedjadi, "Penggunaan Drone Pada Peliputan Berita Televisi(Perspektif Wartawan Televisi Terhadap Etika Peliputan Menggunakan Drone)," J. Muara Ilmu Sos. Humaniora, dan Seni, vol. 3, no. 1, p. 54, 2019.
- [3]. Ononiwu, G., Onojo, O., Ozioko, O., & Nosiri, O.. Quadcopter Design for Payload Delivery. Journal of Computer and Communications, Vol. 04 No. 10, 1–12, 2016. <https://doi.org/10.4236/jcc.2016.410001>.
- [4]. Vijayanandh R, Mano S, Dinesh M, S. K. M. dan R.K. G.. Design , Fabrication And Simulation Of Hexacopter For Forest Surveillance. ARPN J. Eng. Appl. Sci. Vol. 12 No.12, 3879–3884, 2017.
- [5]. Judy E. Scott and Carlton H. Scott. 2017. Drone Delivery Models for Healthcare. University of Colorado Denver, USA.
- [6]. Dewantara, Y., Setyawan, G. E., & Prasetyo, B. H. Perhitungan Kapasitas Baterai dan Arus Komponen pada Ar . Drone Quadcopter untuk Estimasi Waktu dan Jarak Terbang. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya, 2(9), 3146–3152. 2018.

- [7]. S. A. Akbar and A. Yudhana, "Wahana Quadcopter Bagi Lahan Tanaman Padi," *J. Ecotipe*, vol. 3, no. 2, pp. 1–5, 2016.
- [8]. Shoufin Nasrulloh, Alexius Endy Budianto, "Game Simulasi Virtual Reality Penggunaan Drone sebagai alat transportasi," *Semnas SENASTEK Unikama*, vol. 2, pp. 464–468, 2019.
- [9]. G. P. Aruperes, S. V Pandey, L. G. J. Lalamentik, and Teknik, "Analisis Angkutan Barang Dari Kota Bitung," *Jurnal Sipil Statik*, vol. 6, no. 1, 2018, [Online]. Available:<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/18720/18264>.
- [10]. A. B. Nugroho and F. H. Lantikawan, "Rancang Bangun Robot Pemindah Barang Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroler Parallax BS2P40," *J. Sist. Teknol. Inf. Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 143–157, 2017.
- [11]. I. Faroz, R. Maulana, W. Kurniawan, and G. E. Setyawan, "Implementasi Robot Lengan Pemindah Barang 3 DOF Menggunakan Implementasi Robot Lengan Pemindah Barang 3 DOF Menggunakan Metode Inverse Kinematics," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. April, pp. 2810–2816, 2018.
- [12]. D. P. Silitonga and T. Hartati, "Rancangan Robot Mobil Gripper Dikendalikan Oleh Android Melalui Komunikasi Bluetooth," pp. 15–16, 2017.
- [13]. Fina Supegina, D. (2016). Perancangan Robot Pencapit Untuk Penyotir Barang Berdasarkan Warna Led Rgb Dengan Display Lcd Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 5(1), 9–17.
- [14]. S. Sumardi, "Robot Lengan Pemindah Barang Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Warna," *J. Sains Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 20–28, 2018, doi: 10.33084/jsakti.v1i1.454.
- [15]. Scott, J. E., & Scott, C. H. (2018). Models for Drone Delivery of Medications and Other Healthcare Items. *International Journal of Healthcare Information Systems and Informatics*, 13(3), 20–34. <https://doi.org/10.4018/IJHISI.2018070102>.