Kuadrokopter



Adakah anda tahu apakah benda ini?









Kuadrokopter, yang juga dikenali sebagai pesawat kuadrotor atau helikopter kuadrotor, ialah sejenis pesawat berbilang rotor. Ia juga dikenali sebagai dron kuadrotor. Pesawat ini boleh melakukan pergerakan udara seperti berlepas dan mendarat secara menegak serta berlegar, di samping mempunyai kebolehgerakan dan kawalan yang tinggi. Oleh itu, ia sesuai untuk menjalankan tugas penerbangan tertentu dalam persekitaran yang kompleks atau berbahaya, dan juga boleh digunakan untuk hiburan. Kuadrokopter digunakan secara meluas dalam fotografi udara, perlindungan tanaman, pemantauan, pemeriksaan, logistik, pengangkutan penumpang dan pelbagai bidang lain.

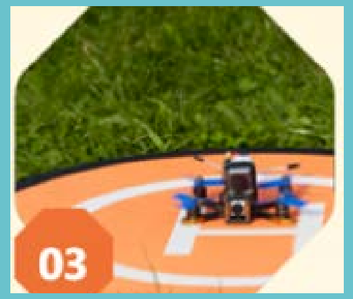




Komponen Kuadrokopter
Kuadrokopter terdiri daripada empat rotor, satu badan pesawat dan satu sistem kawalan. Setiap rotor digerakkan oleh motor berasingan.



Cara Kuadrokopter Berfungsi
Dengan melaraskan kelajuan empat rotor, pesawat ini boleh naik, turun, bergerak ke hadapan atau ke belakang, bergerak ke kiri atau kanan serta berpusing.



Bidang Penggunaan Kuadrokopter
Kuadrokopter digunakan secara meluas dalam fotografi udara, pemantauan pertanian, mencari dan menyelamat, pemantauan alam sekitar serta pelbagai bidang lain.

Sejarah Perkembangan

Pada tahun 1907, adik-beradik Breguet dari Perancis membina helikopter kuadrotor yang pertama. Pada tahun 1924, helikopter kuadrotor Oemichen berjaya melakukan penerbangan menegak sejauh 1 km. Pada tahun 1990-an, perkembangan sistem mikroelektromekanikal (MEMS) dan kejayaan penggunaan sistem navigasi inersia menjadikan kawalan automatik pesawat berbilang rotor satu kenyataan. Namun begitu, pengawal penerbangan automatik berbilang rotor yang benar-benar stabil hanya muncul pada tahun 2005. Dalam beberapa tahun kebelakangan ini, kemajuan teknologi kawalan mikroelektromekanikal telah menarik perhatian meluas terhadap kuadrokopter yang stabil. Pada tahun 2024, Pasukan Kawalan Penerbangan Boleh Dipercayai Universiti Beihang mencapai kemajuan dalam teknologi kawalan toleransi kerosakan dron dengan mereka bentuk algoritma kawalan pemulihan kerosakan pasif yang seragam. Algoritma ini memastikan penerbangan kuadrotor yang selamat walaupun sebahagian besar rotor gagal sepenuhnya.





Bahan

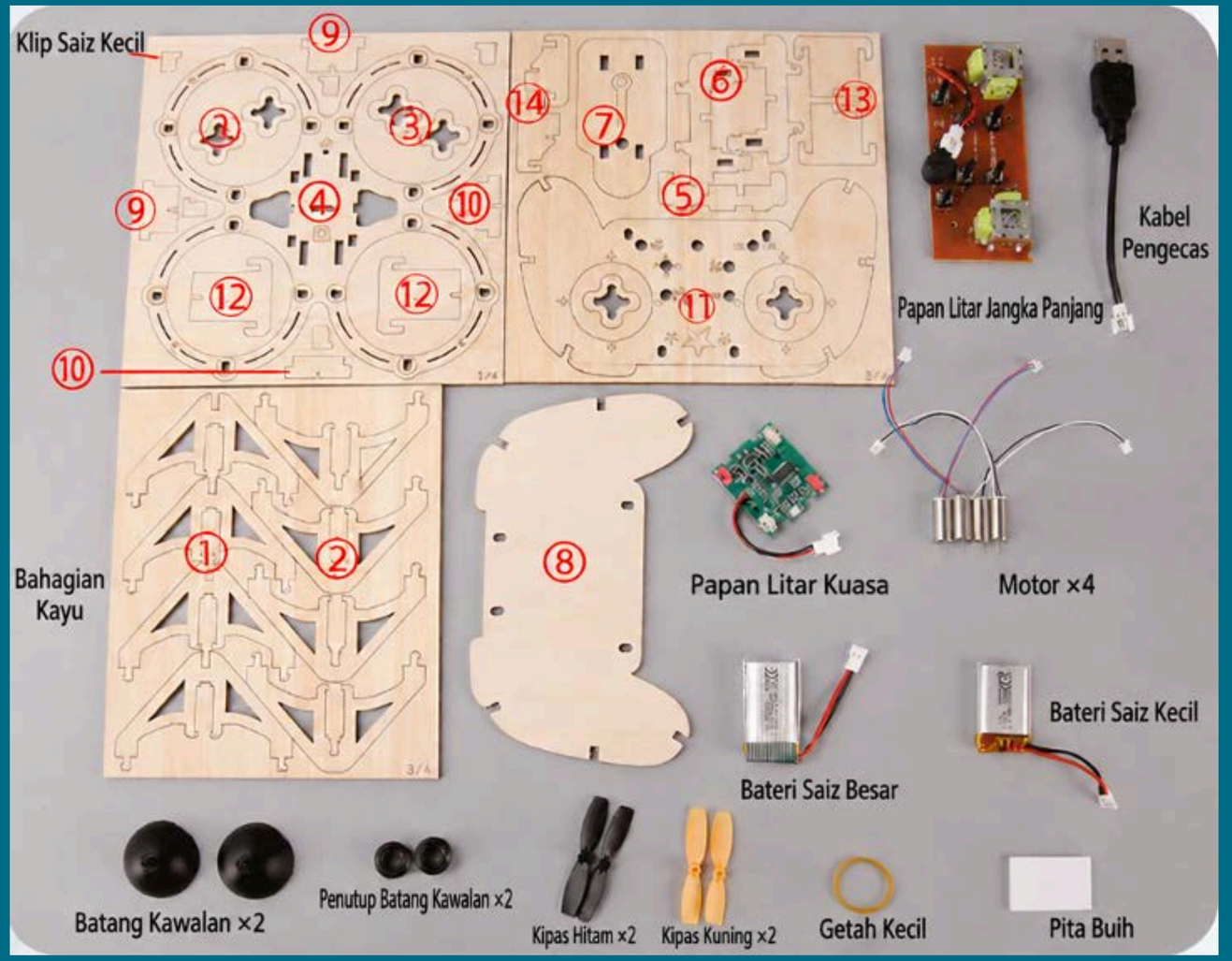
Komponen Kayu, Pelekat Buih

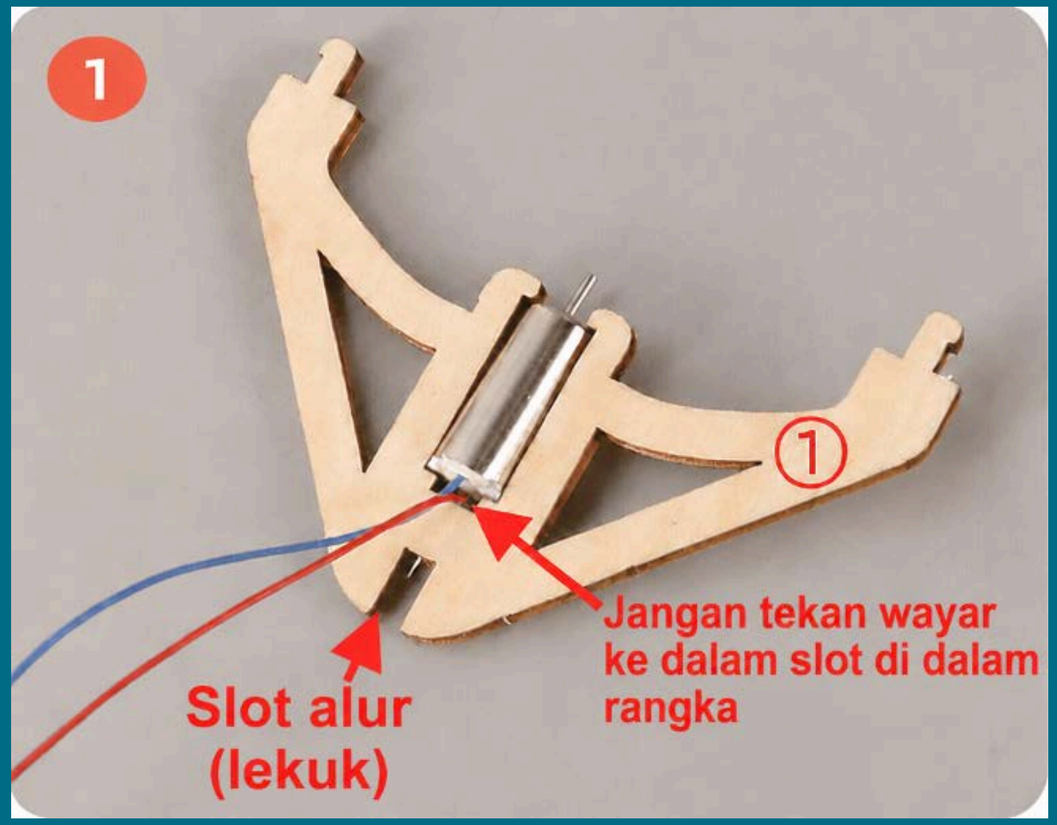
Papan Litar Persegi, Papan Litar Panjang

Motor, Kabel Pengecasan, Gam Alkohol

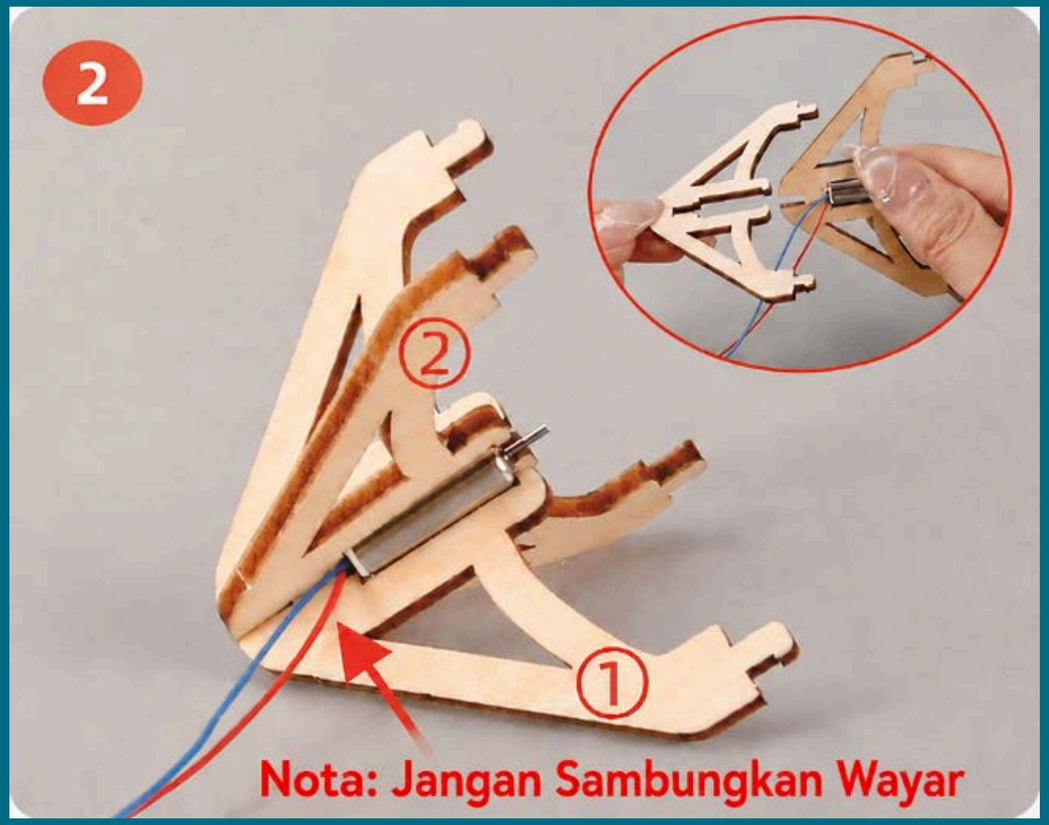
Bateri Besar, Bateri Kecil, Gelang Getah Kecil

Batang/Topi Kawalan, Kipas Hitam, Kipas Kuning

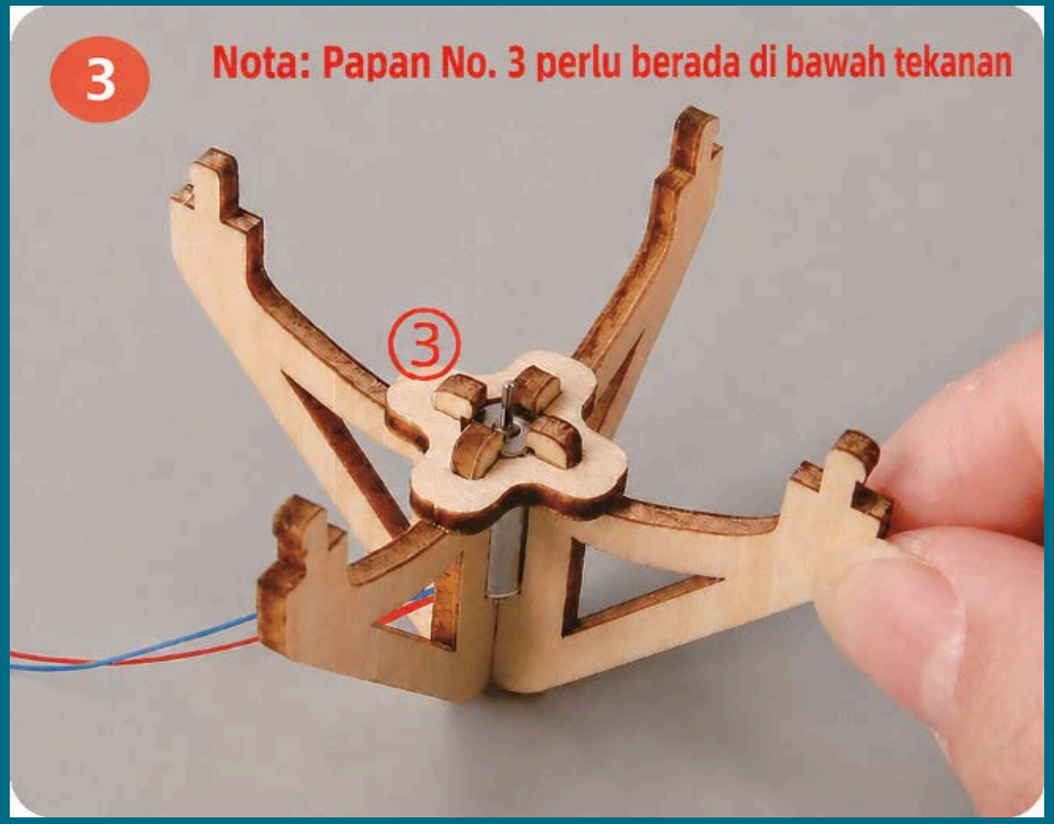




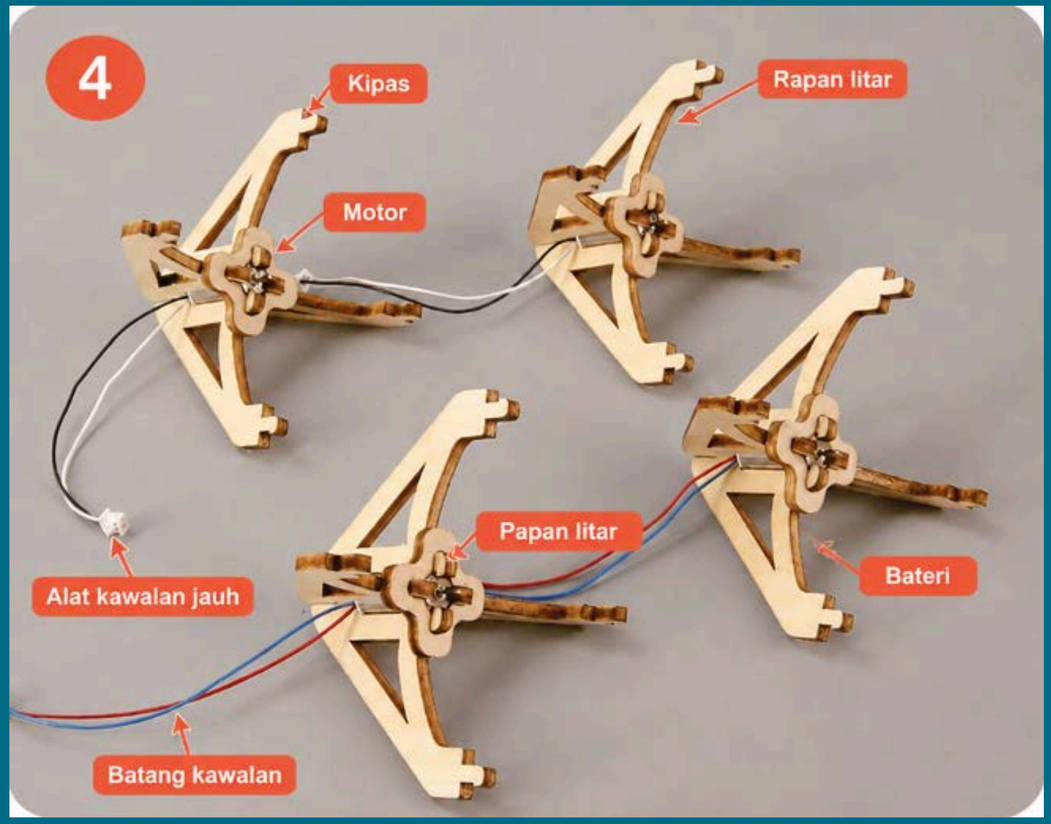
Seperti yang ditunjukkan, masukkan motor ke dalam alur pada papan No. 1.



Seperti yang ditunjukkan, silangkan papan No. 2 dengan papan No. 1 untuk menetapkan motor.



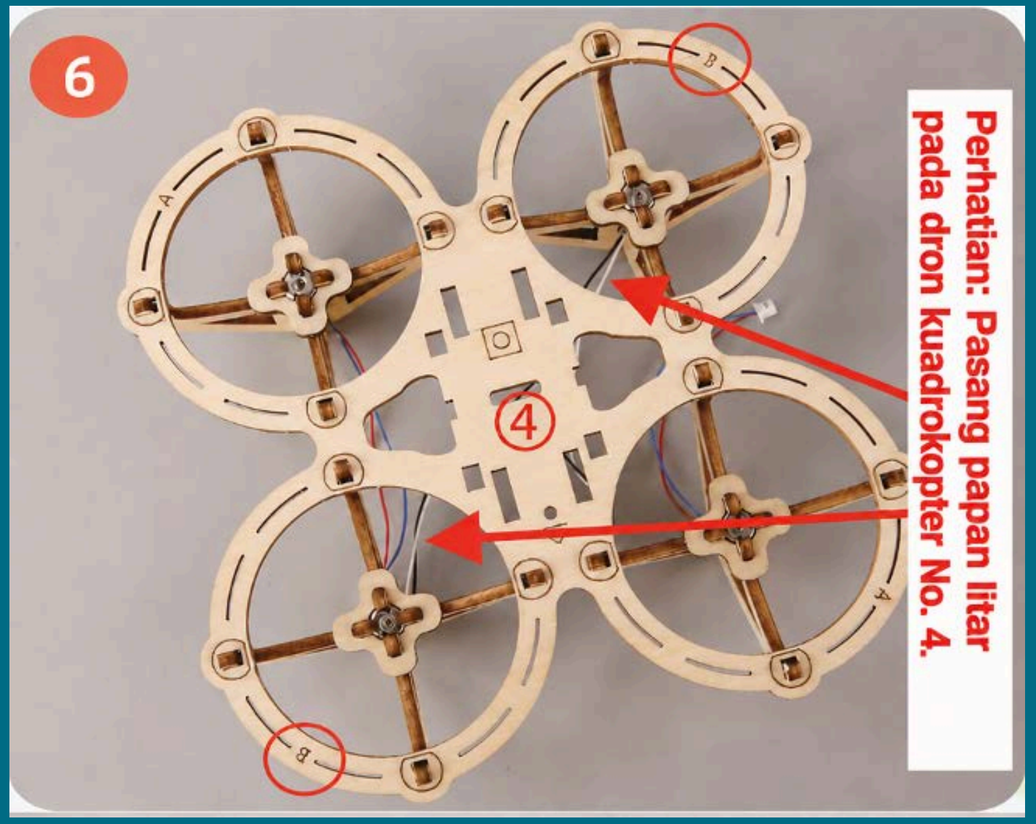
Seperti yang ditunjukkan, sejajarkan papan No. 3 dengan alur timbul di bahagian tengah, kemudian tekan sehingga terpasang.



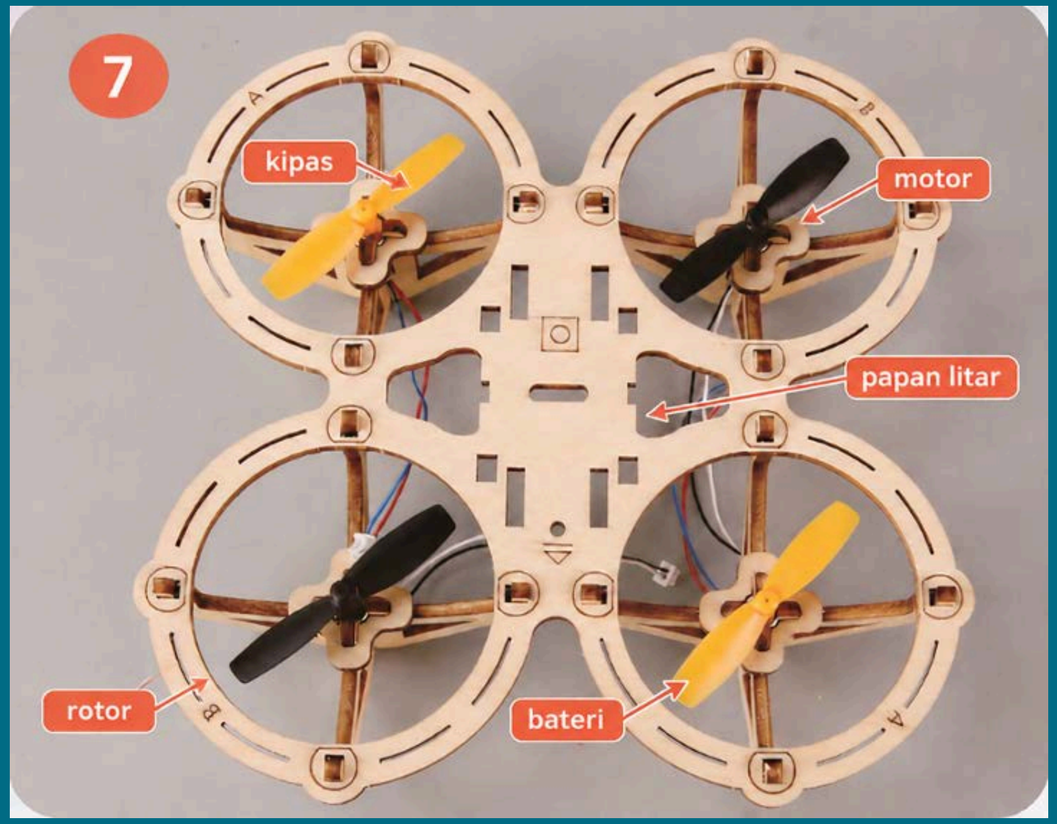
Seperti yang ditunjukkan, ulangi langkah 1, 2 dan 3 untuk memasang empat unit.



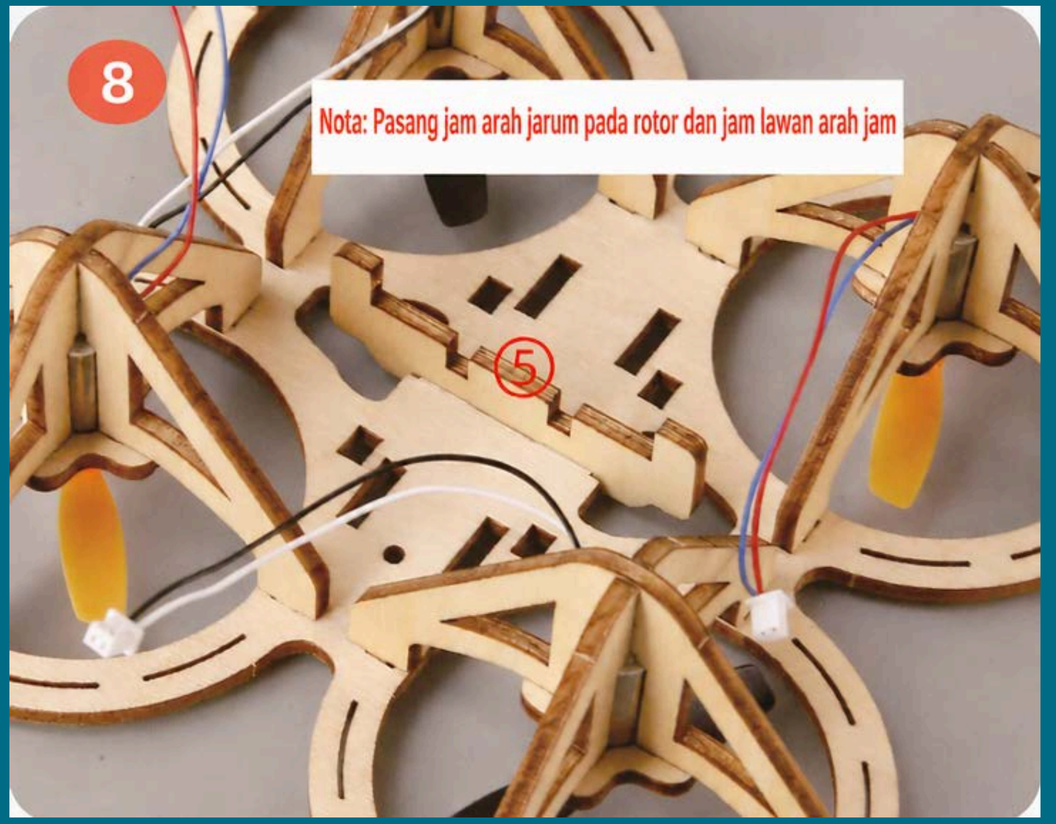
Seperti yang ditunjukkan, masukkan komponen wayar merah dan biru dari langkah 4 ke atas, ke dalam bulatan bertanda A pada papan No. 4.



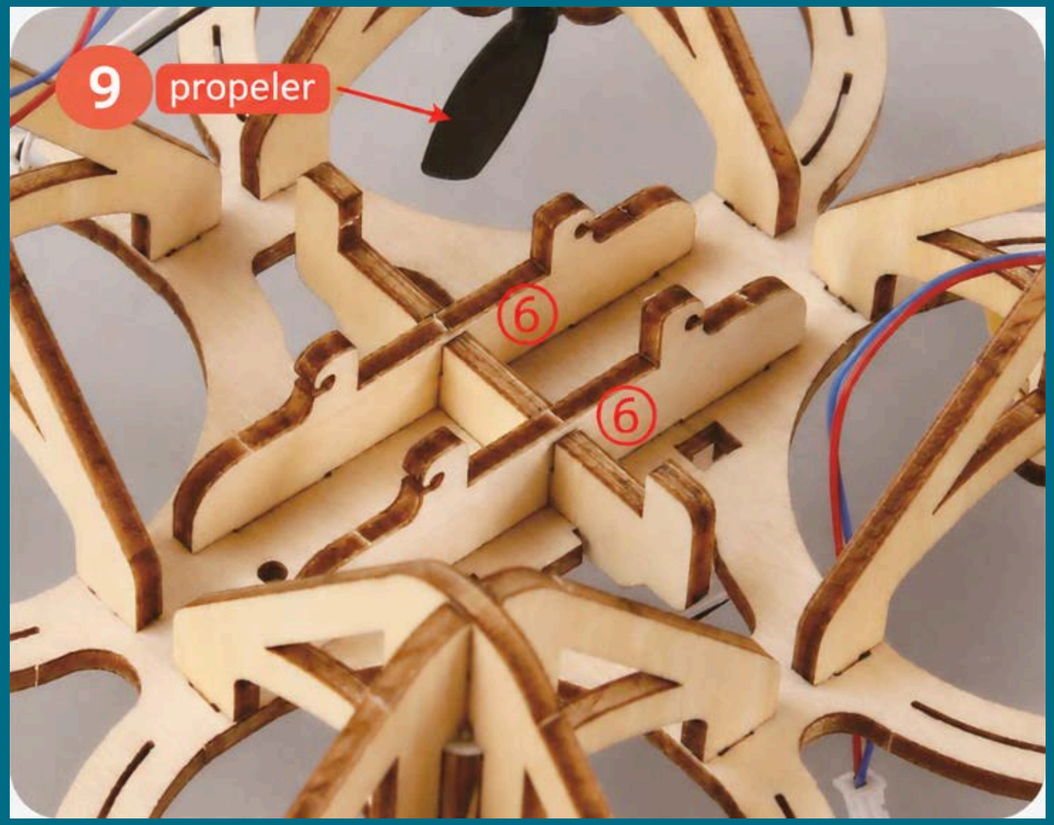
Seperti yang ditunjukkan, pasangkan komponen wayar hitam dan putih dari langkah 4 ke dalam bulatan bertanda B pada papan No. 4.



Seperti yang ditunjukkan, pasangkan kipas kuning pada motor dalam bulatan bertanda A dan kipas hitam pada motor dalam bulatan bertanda B.



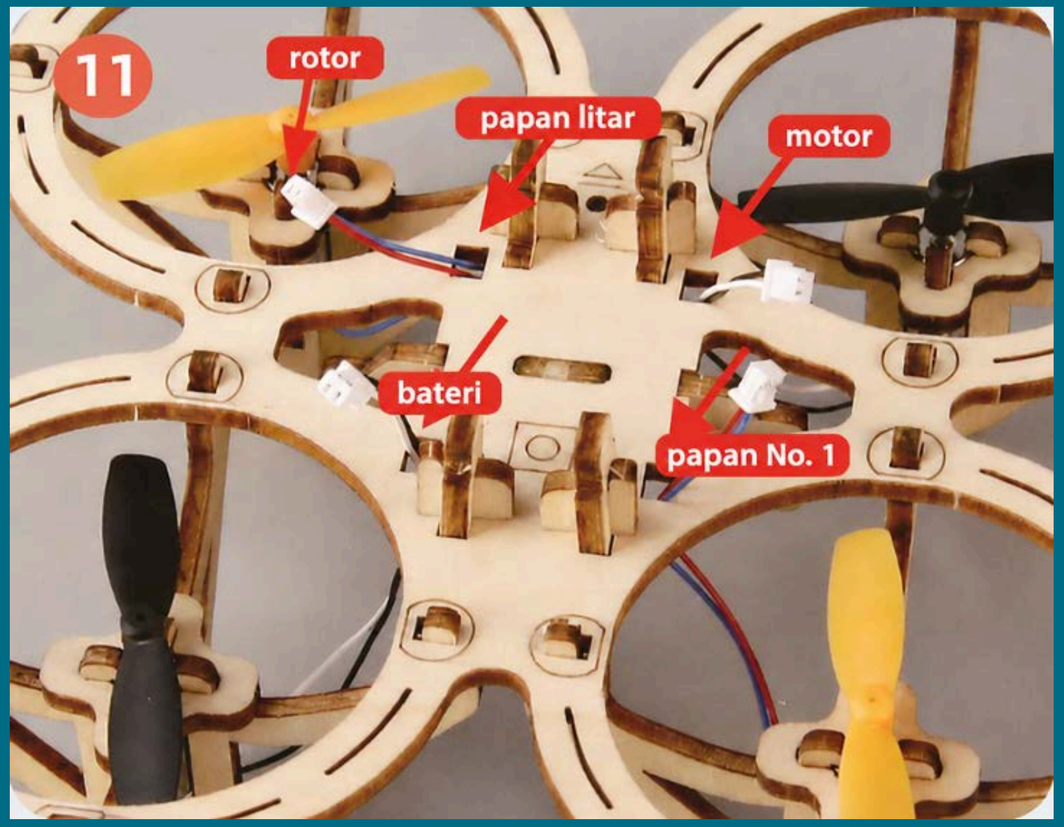
Seperti yang ditunjukkan, terbalikkan komponen dan pasangkan papan No. 5.



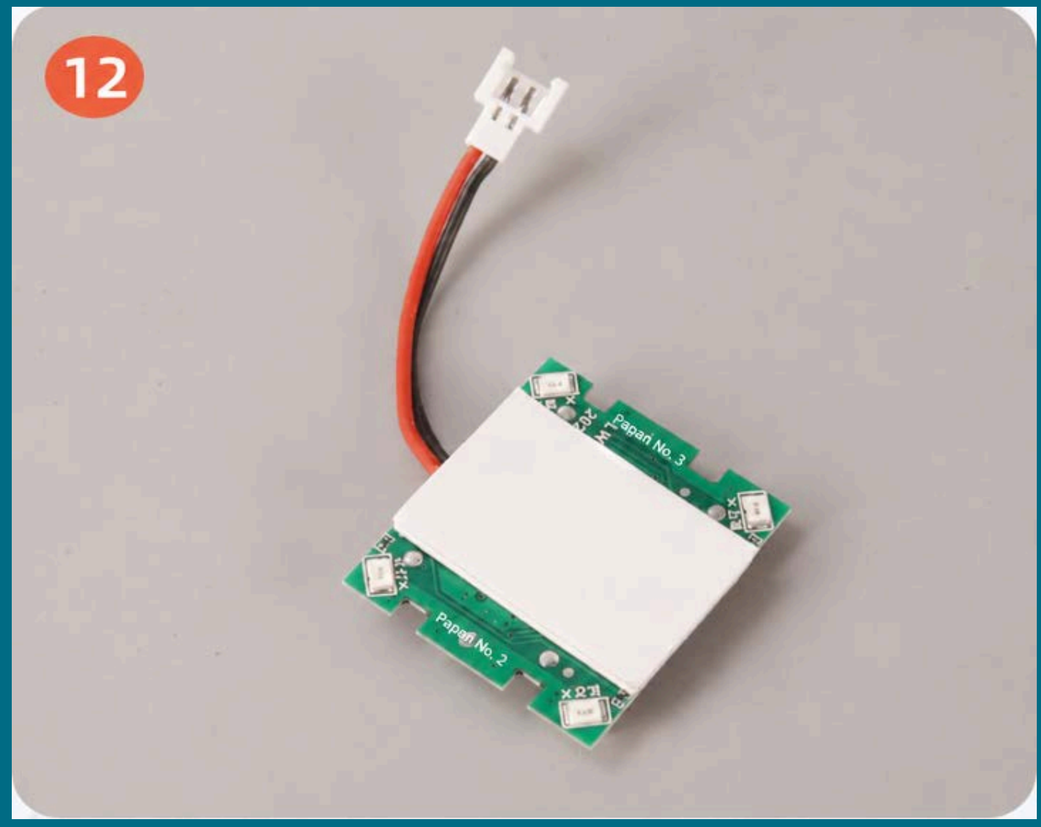
Seperti yang ditunjukkan, pasangkan dua keping papan No. 6 ke dalam alur berkembar.



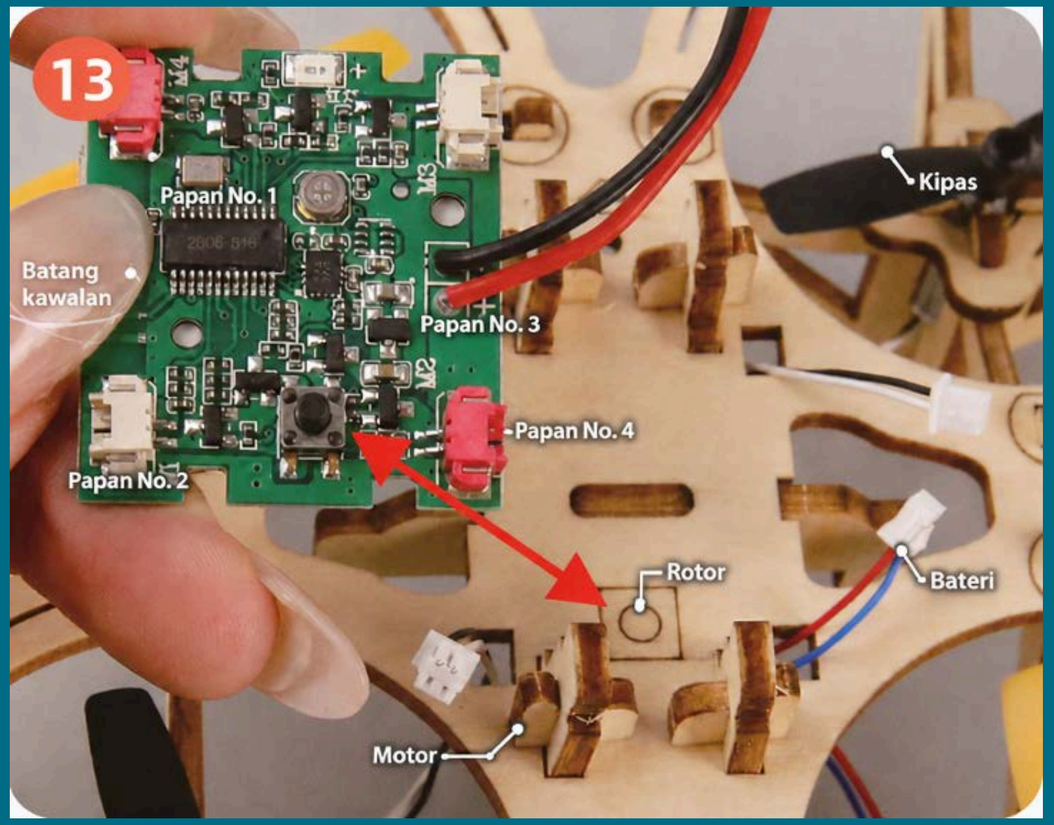
Seperti yang ditunjukkan, terbalikkan ke bahagian hadapan dan tetapkan dengan klip kecil.



Seperti yang ditunjukkan, masukkan wayar penyambung motor satu demi satu melalui lubang persegi di bahagian bawah.



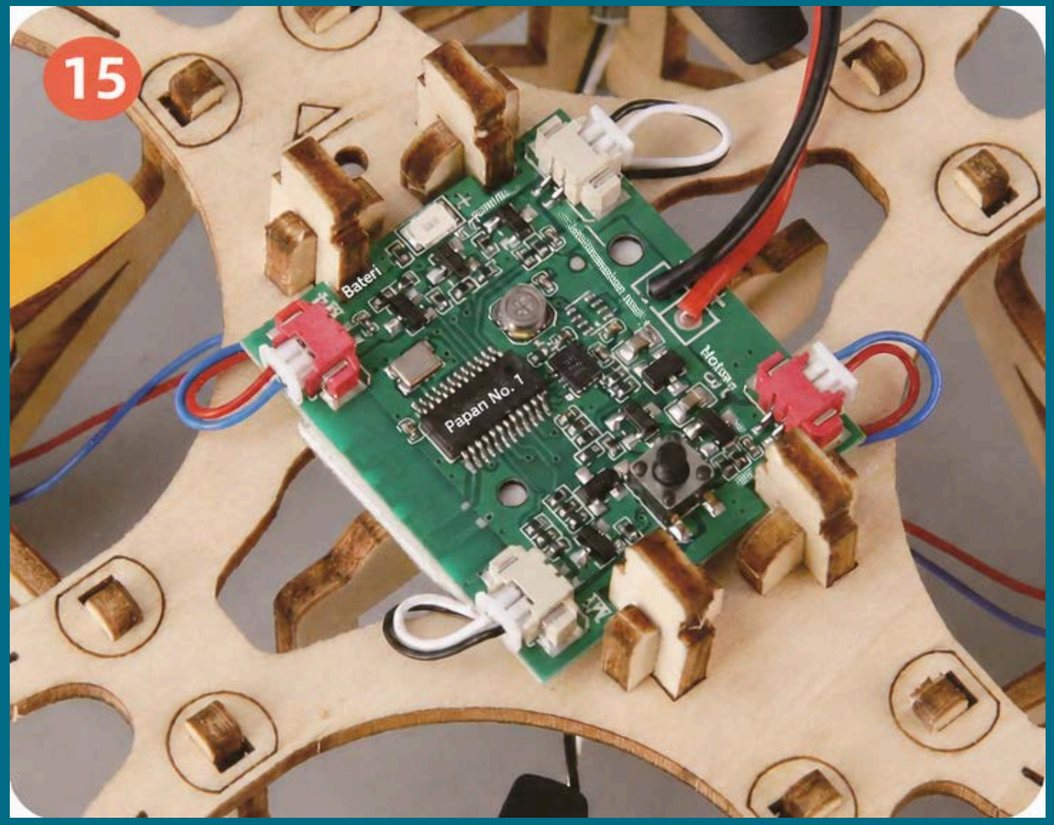
Seperti yang ditunjukkan, lekatkan pelekat buih pada papan litar persegi.



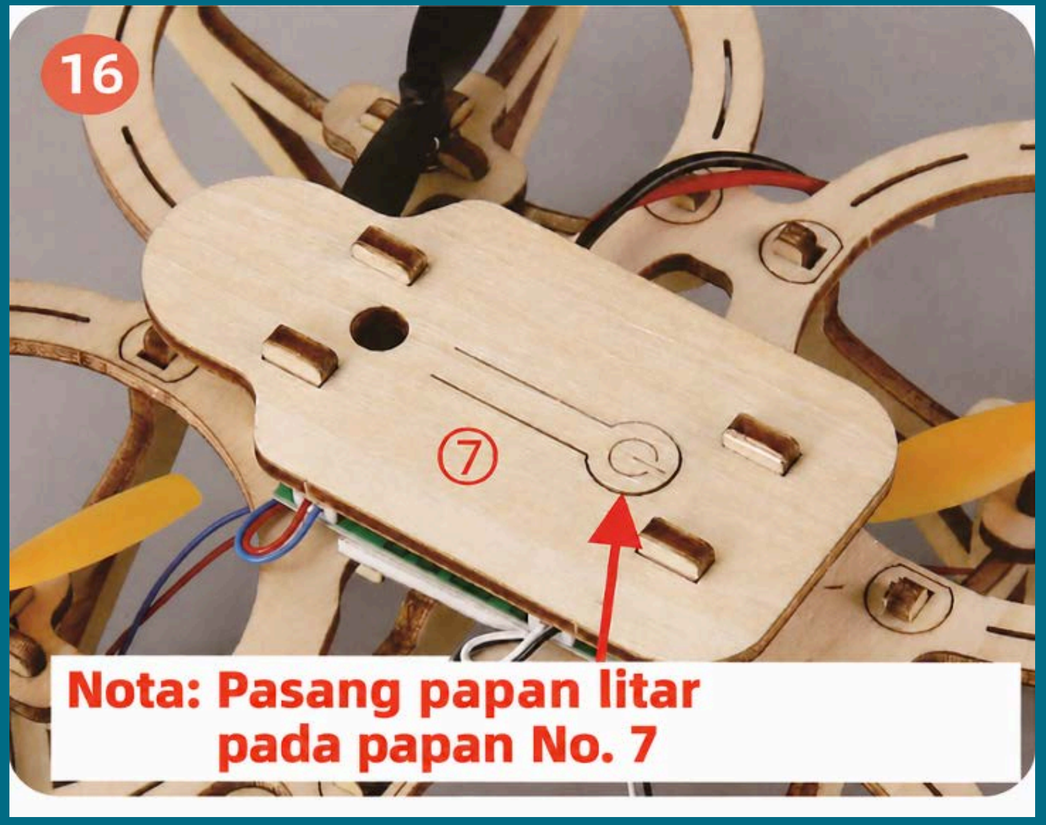
Seperti yang ditunjukkan, semak dahulu arah pemasangan berdasarkan tanda yang tersedia. Sejajarkan butang dengan corak imbasan, kemudian pasangkan pada tempatnya.



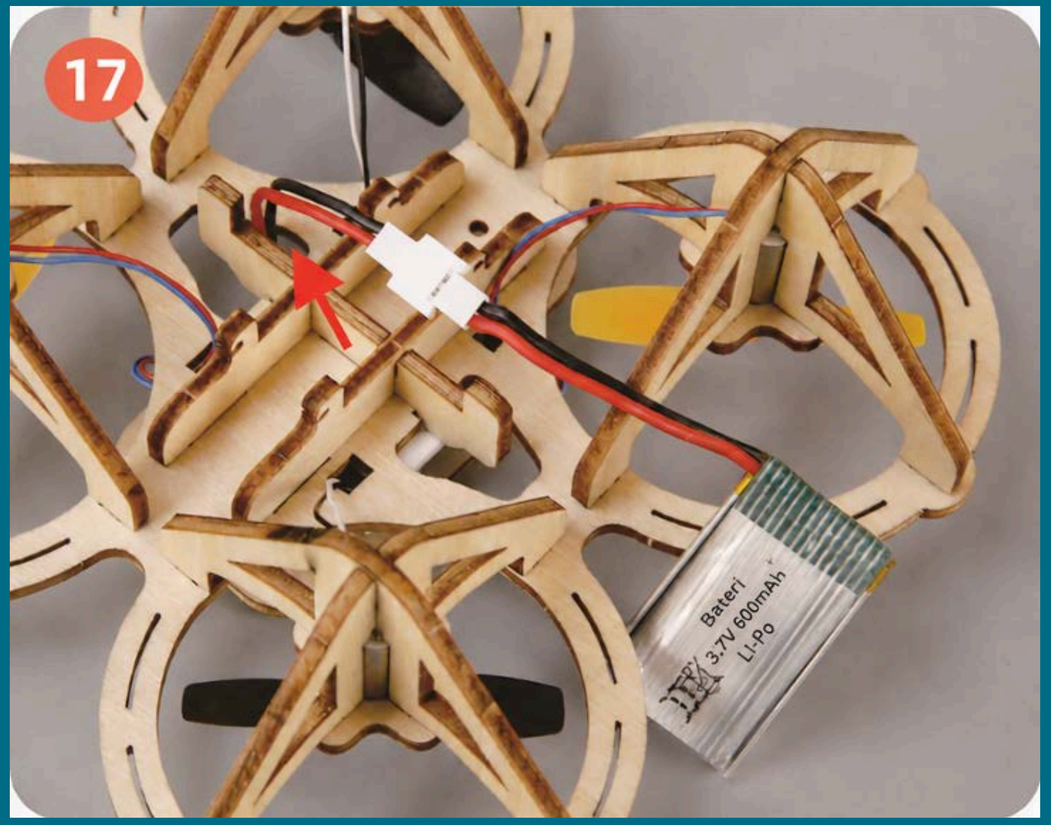
Seperti yang ditunjukkan, selepas mengesahkan arah seperti dalam langkah 13, tanggalkan lapisan belakang pelekat buih dan pasangkan ke dalam alur.



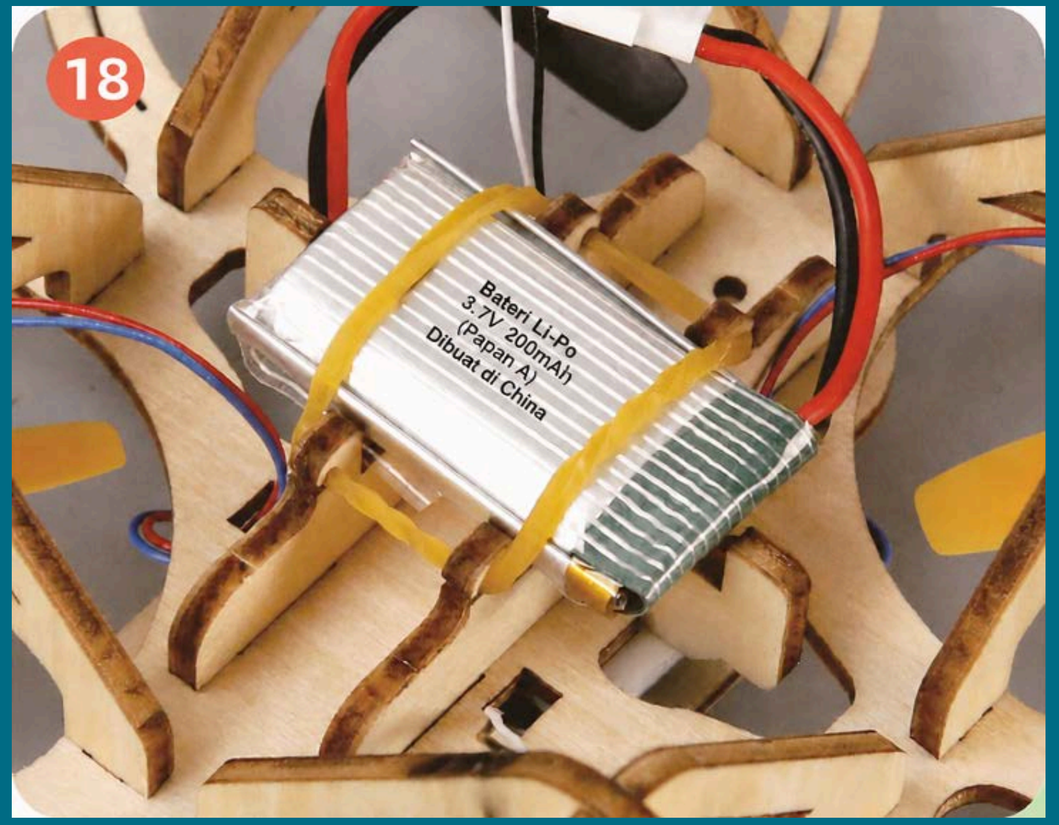
Seperti yang ditunjukkan, masukkan wayar yang telah dikeluarkan tadi ke dalam empat port di penjuru papan litar.



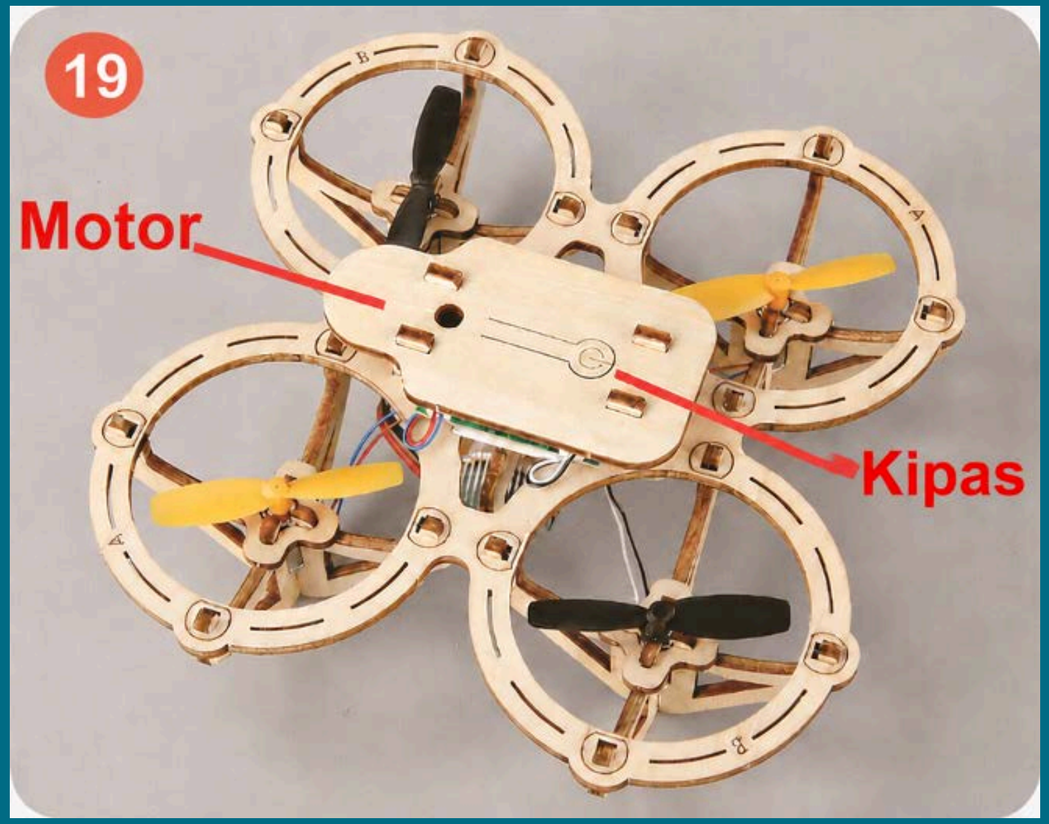
Seperti yang ditunjukkan, pasangkan papan No. 7 di atas papan litar.



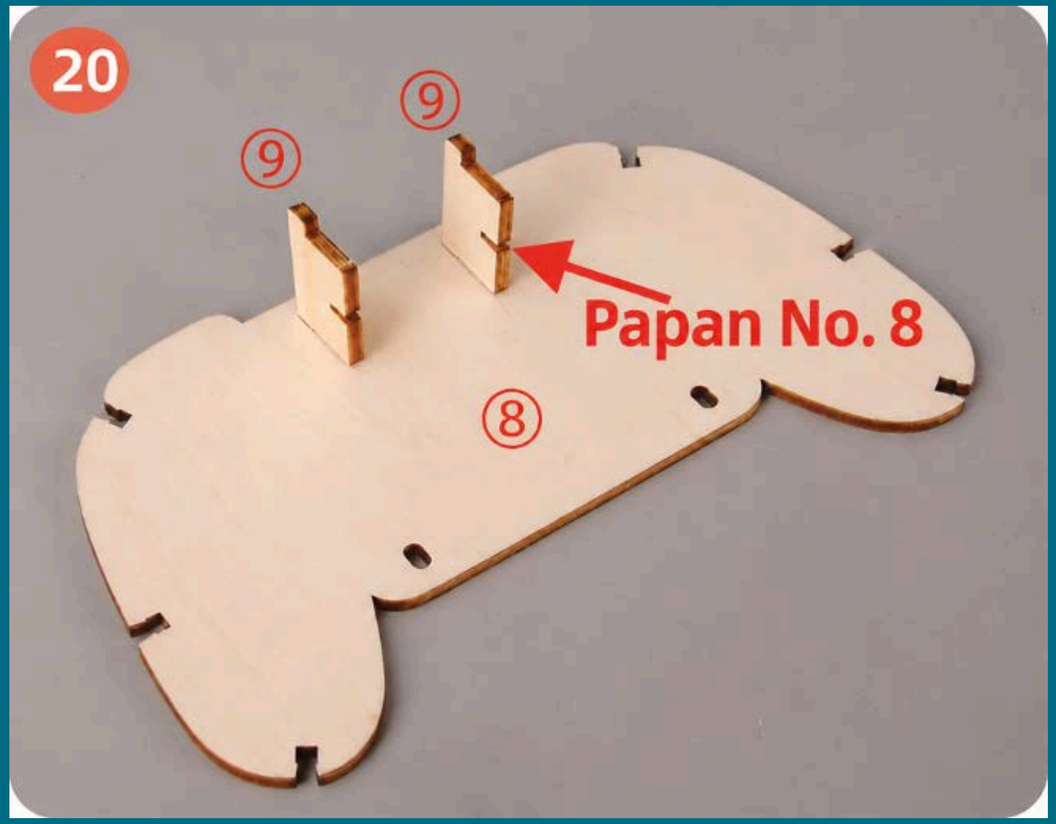
Seperti yang ditunjukkan, masukkan dahulu wayar penyambung papan litar ke bahagian bawah, kemudian sambungkannya kepada bateri besar.



Seperti yang ditunjukkan, letakkan bateri besar ke dalam alur dan tetapkan dengan mengaitkan gelang getah pada alur di kedua-dua sisi.



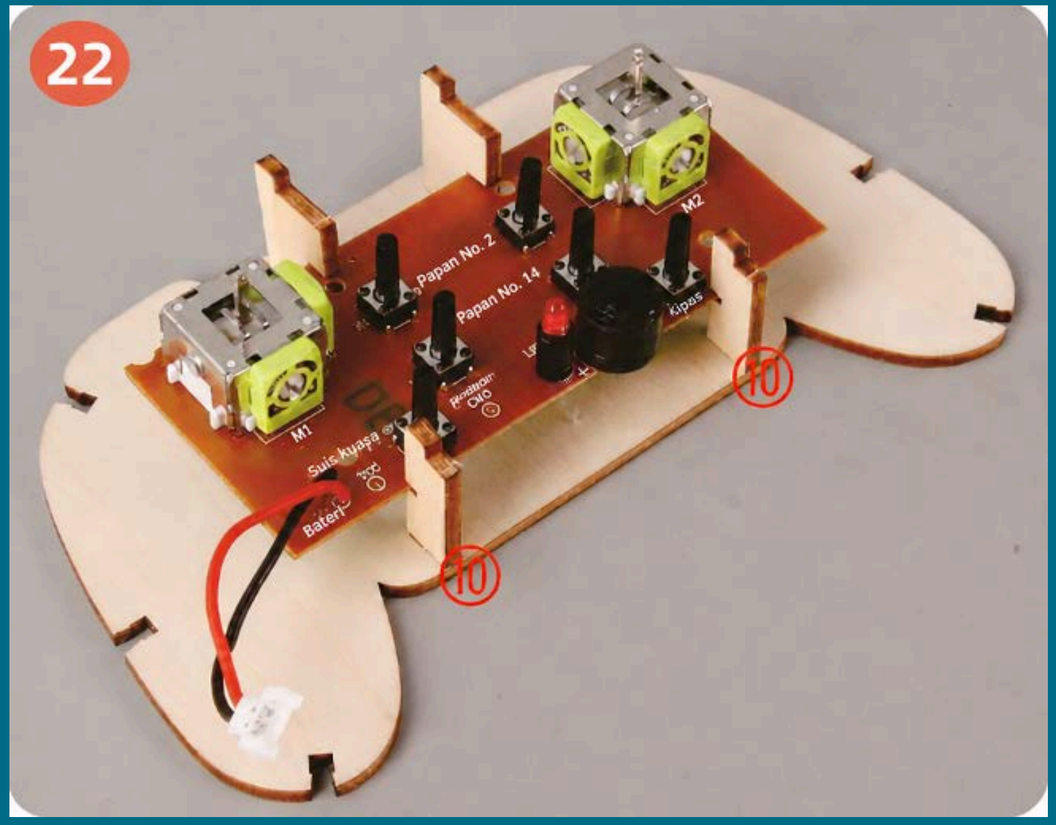
Gunakan tanda di atas untuk mengenal pasti bahagian hadapan dan belakang dron. Pemasangan dron telah selesai.



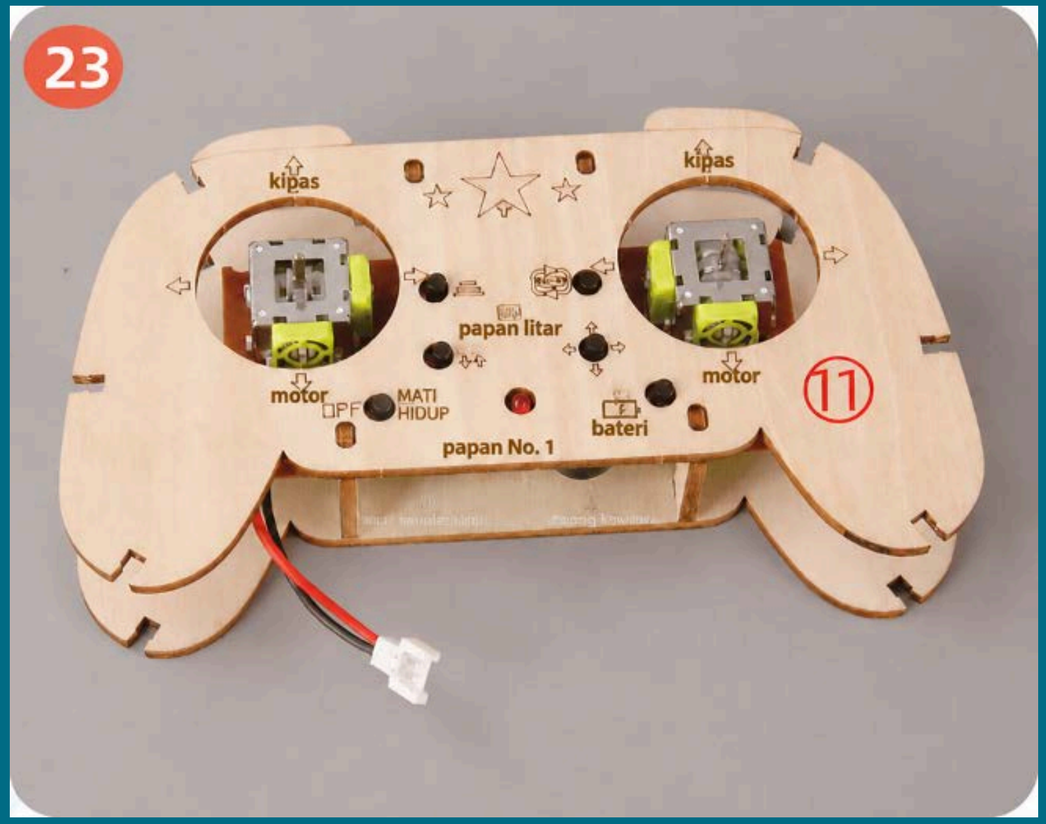
Seperti yang ditunjukkan, pasangkan dua keping papan No. 9 secara menegak pada papan No. 8.



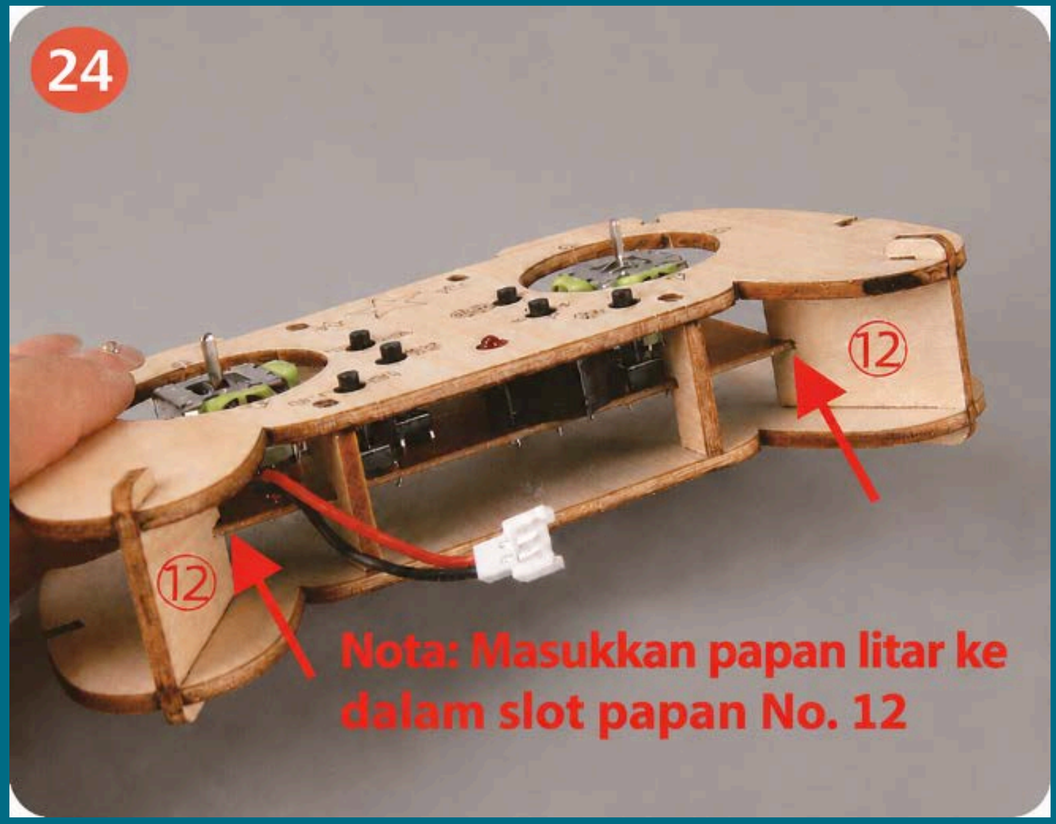
Seperti yang ditunjukkan, pasangkan papan litar panjang ke dalam alur.



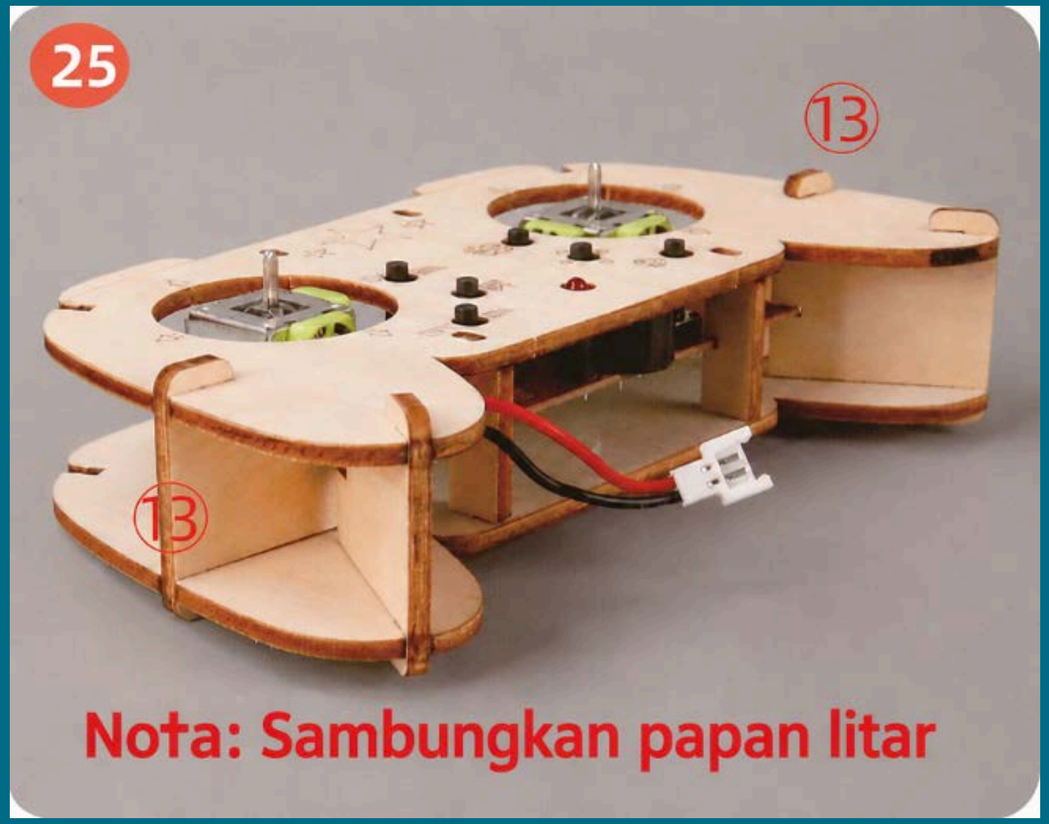
Seperti yang ditunjukkan, letakkan dahulu papan litar ke dalam alur pada papan No. 10, kemudian tekan sehingga masuk ke dalam alur.



Seperti yang ditunjukkan, sejajarkan papan No. 11 dengan semua butang, kemudian tekan sehingga terpasang.



Seperti yang ditunjukkan, pasangkan dua keping papan No. 12 ke dalam alur di kedua-dua sisi.



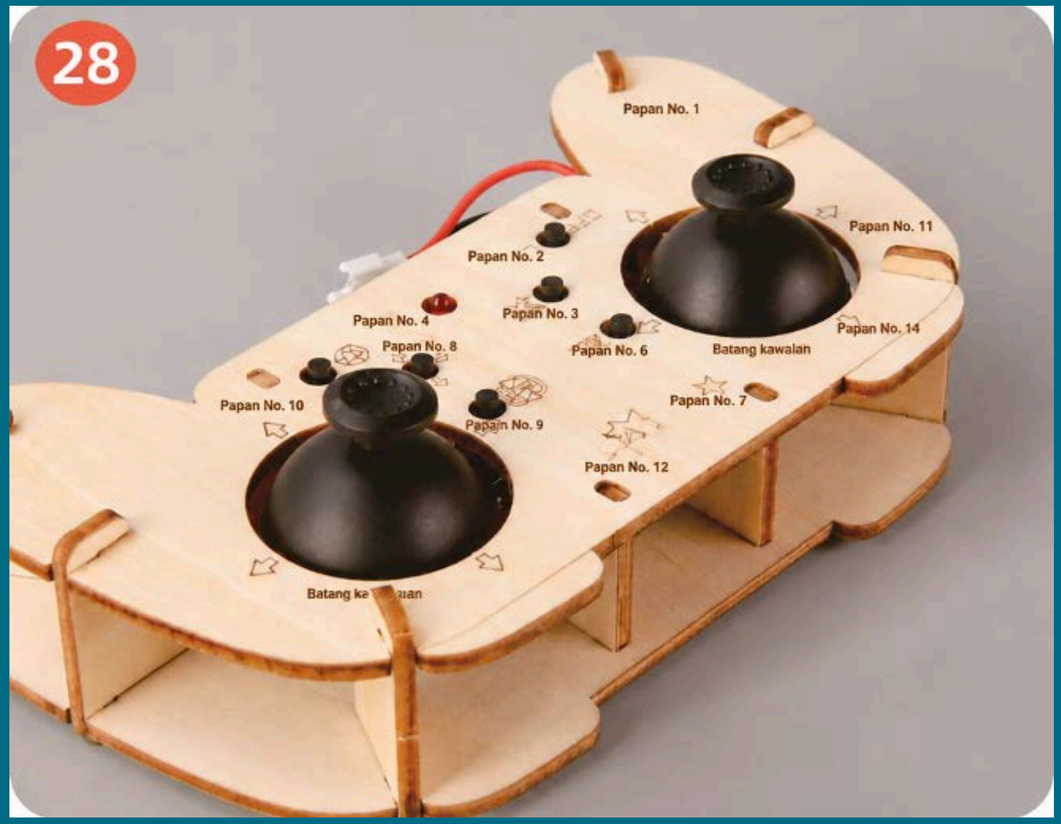
Seperti yang ditunjukkan, pasangkan dua keping papan No. 13 ke dalam alur di kedua-dua sisi.



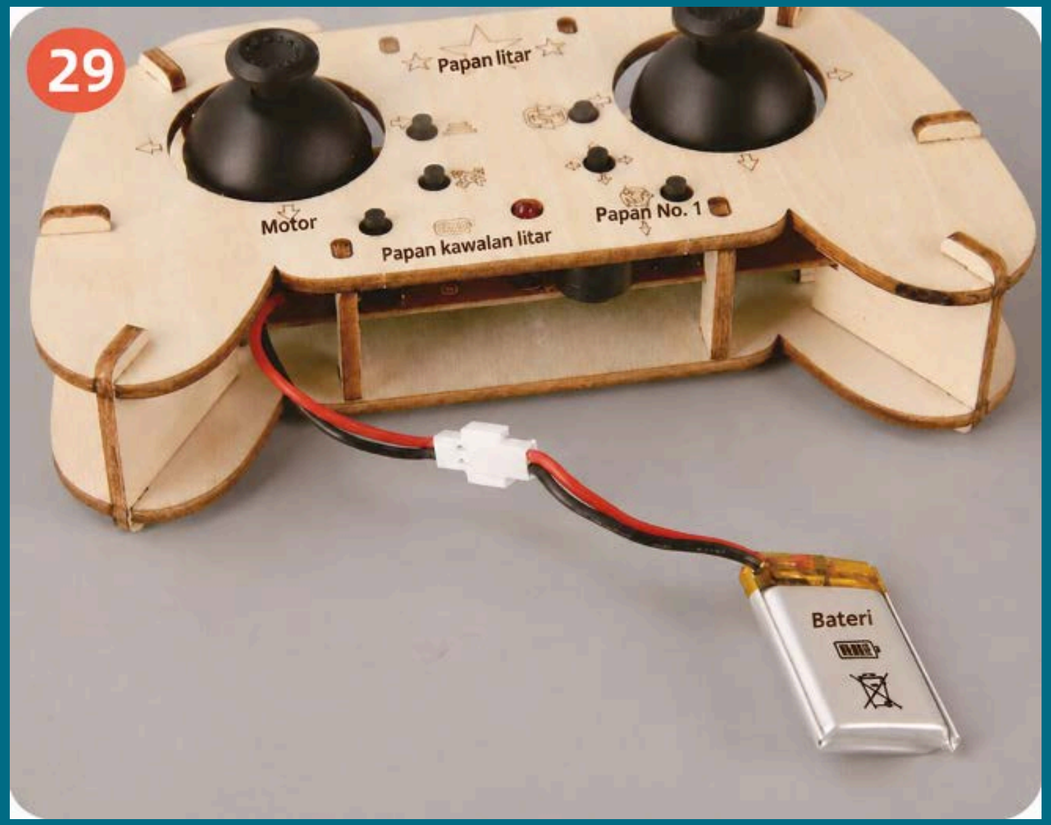
Seperti yang ditunjukkan, pusingkan komponen, kemudian pasangkan dua keping papan No. 14.



Seperti yang ditunjukkan, pasangkan dua batang kawalan.



Seperti yang ditunjukkan, pasangkan dua topi kawalan pada batang kawalan.



Seperti yang ditunjukkan, sambungkan bateri kecil kepada papan litar panjang.



Seperti yang ditunjukkan, masukkan bateri kecil ke dalam ruang di bawah untuk melengkapkan pemasangan alat kawalan jauh.



Jika bateri kuadrokopter atau alat kawalan jauh kehabisan kuasa, anda boleh mengecasnya menggunakan kabel data yang disertakan.



Produk Siap
Pesawat boleh terbang selama kira-kira 5 minit apabila bateri dicas penuh.

Prinsip Eksperimen

Model kuadrokopter DIY kayu ini menggunakan prinsip Bernoulli dan hukum ketiga Newton. Kipas yang berputar dengan pantas menghasilkan perbezaan tekanan serta daya tindak balas daripada udara, lalu memberikan daya angkat untuk mengatasi graviti. Alat kawalan jauh kemudiannya mengarahkan papan utama untuk melaraskan perbezaan kelajuan antara empat motor, mengimbangi tork tindak balas dan melaraskan sikap pesawat supaya ia boleh berlegar, naik, turun, bergerak dan membelok dengan stabil.





Panduan Penerbangan Selamat

Pemeriksaan Sebelum Penerbangan



Sebelum setiap penerbangan, periksa kipas, bateri, alat kawalan jauh dan komponen lain untuk memastikan semuanya dalam keadaan baik.

Patuhi Peraturan Kawasan Penerbangan



Pilih lokasi penerbangan yang sesuai. Pastikan kawasan tersebut tidak mempunyai tanda larangan terbang dan jangan mengendalikan dron berhampiran orang ramai atau di kawasan larangan.

Pastikan Pesawat Sentiasa Dalam Pandangan



Pastikan kuadrokopter sentiasa berada dalam pandangan untuk mengelakkan risiko hilang kawalan akibat terputus hubungan visual.

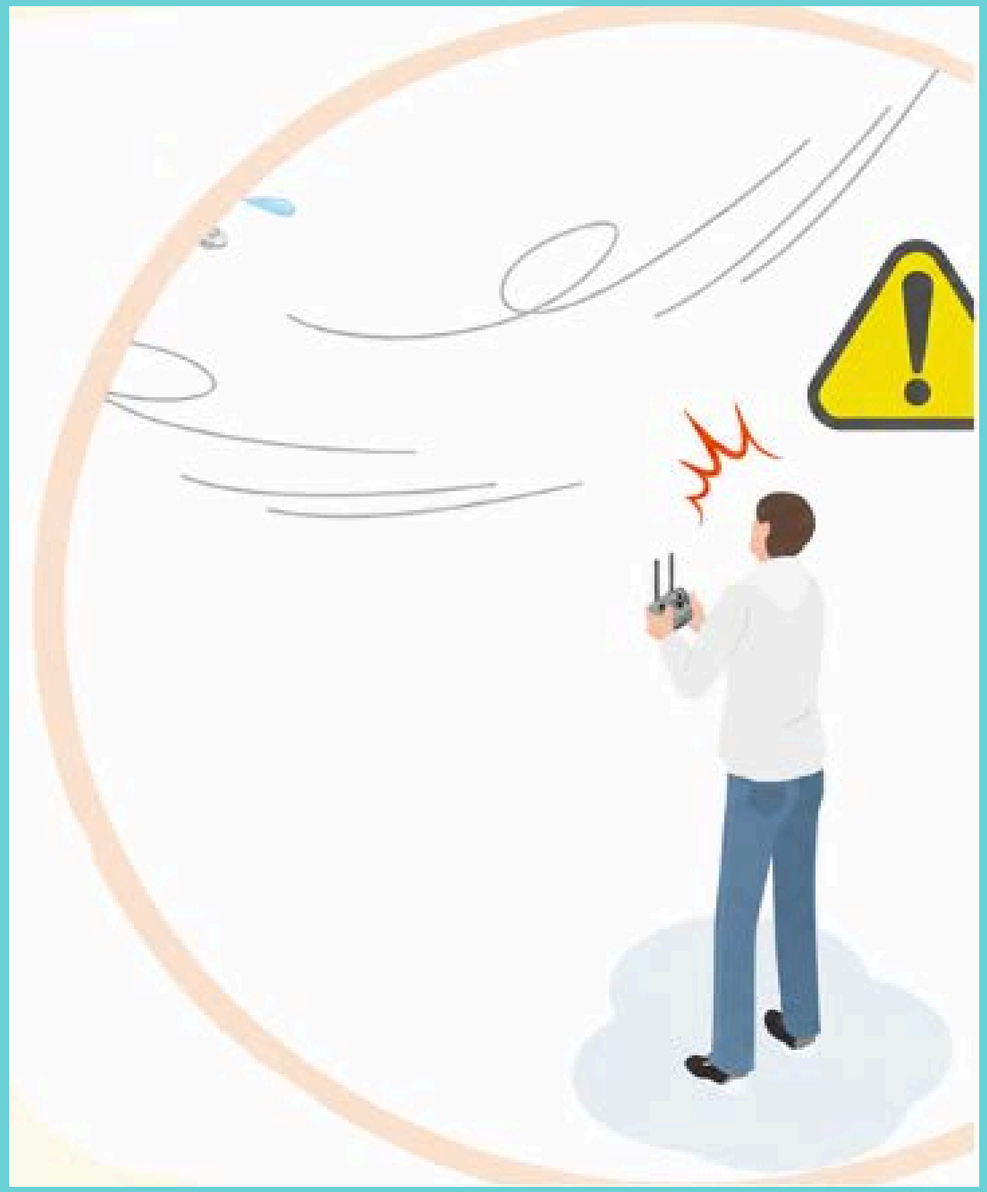
Tindakan Kecemasan



Pelajari dan kuasai langkah yang perlu diambil semasa kecemasan, seperti mendarat dengan pantas atau mengaktifkan fungsi pulang ke tempat asal jika pesawat hilang kawalan.

Prosedur Kecemasan

01
Pendaratan Kecemasan Apabila Hilang Kawalan
Jika kuadrokopter hilang kawalan, maklumkan kepada orang berdekatan dan sedaya upaya elakkan pendaratan di kawasan yang sesak.
02
Tindakan Apabila Bateri Rosak
Jika bateri pesawat mengalami kerosakan, turunkan ketinggian dengan segera dan cari tempat yang selamat untuk melakukan pendaratan kecemasan.
03
Diagnosis Pantas Kerosakan Mekanikal
Biasakan diri dengan struktur pesawat sebelum terbang. Jika terdengar bunyi luar biasa atau mendapati tingkah laku penerbangan yang pelik, kenal pasti masalah dengan segera dan ambil tindakan yang sewajarnya.



Pembelajaran Lanjutan

Antara syarikat kuadrokopter yang terkenal di peringkat antarabangsa ialah DJI dari China, Parrot dari Perancis, AscTec dari Jerman dan 3D Robotics dari Amerika Syarikat.

1. Fotografi Udara dan Filem: Ini ialah kegunaan yang paling biasa. Sebagai contoh, siri Phantom DJI boleh membawa kamera yang merakam video 4K untuk penggambaran filem atau rakaman pemandangan.
2. Pertunjukan Cahaya Berskala Besar: Dron Shooting Star keluaran Intel adalah ringan dan dilengkapi lampu LED. Dron-dron ini boleh terbang dalam formasi berkumpulan untuk menghasilkan pelbagai corak di langit dan pernah membuat persembahan di Sukan Olimpik serta Super Bowl.
3. Perlumbaan Ekstrem dan Penyelidikan: Kuadrokopter mini juga mampu mencapai kelajuan yang sangat tinggi. Pada bulan Mac 2025, “Prowess”, sebuah kuadrokopter mini yang direka oleh Xu Yang, pelajar di The Chinese University of Hong Kong, Shenzhen, mencatat Rekod Dunia Guinness bagi kuadrokopter mini kawalan jauh pada kelajuan 340.78 km/j.

