

TORQUE

THE TOBMS BLDC MOTORS JOURNAL

Torsi Bertemu Daya Dorong

Enam pilihan terverifikasi dari sebelas produk — motor torsi tanpa bingkai, aktuator robot, penggerak gimbal, pendorong bawah air, dan propulsi multirotor. Setiap angka dapat dilacak ke sumber pabrikan.

- | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|---|--|---|------------------------------|---|-------------------------------------|
| 6 | Pilihan editor untuk lima pekerjaan | 3 | Motor kelas berawak di satu bangku uji | 1 | Kajian propulsi UAV inspeksi | 1 | Torsi nominal vs puncak, dijelaskan |
|---|-------------------------------------|---|--|---|------------------------------|---|-------------------------------------|



DI SAMPUL

T-Motor U15 II KV80

Propulsi angkat berat · 36,5 kgf dorong maks · 8.580 W daya maks pada 180 s · stator 36N42P · 1.740 g. Tiga motor dari seri yang sama dibandingkan pada halaman 06.

- | | | |
|----|-------------------|-----------------------------------|
| 03 | Pilihan Editor | — enam motor untuk lima pekerjaan |
| 06 | Perbandingan Data | — U15 II, U15XL, U15XXL |
| 07 | Sorotan Aplikasi | — propulsi UAV inspeksi |
| 08 | Catatan Teknik | — torsi nominal versus puncak |

CATATAN EDITOR

Memilih Tanpa Menebak-nebak

Mengapa edisi ini berangkat dari data, bukan dari naskah pemasaran.

Para insinyur jarang kekurangan pilihan motor. Yang kurang adalah data yang dapat dibandingkan dan diverifikasi — angka yang dipublikasikan pada kondisi sama, dengan satuan yang dicantumkan dan kekosongan yang ditandai sebagai kekosongan. Edisi pertama TORQUE ini disusun dari indeks produk ToBMS yang aktif dengan tepat aturan itu: setiap model yang dipilih di sini memiliki halaman produk terbit, sumber pabrikan yang dapat dilacak, dan parameter tercatat yang cukup untuk mendukung keputusan rekayasa yang nyata.

Enam Pilihan Editor ini mencakup sendi robot, gimbal kamera, propulsi bawah air, dan pesawat multirotor. Sebaran itu disengaja. Membaca lintas domain sering menjadi sumber intuisi pemilihan terbaik — pendekatan perancang gimbal

terhadap torsi cogging kerap membingkai ulang masalah kendali sendi dalam robotika.

Bagian perbandingan sengaja dibuat sempit: tiga motor T-Motor U15 dari satu lini produk, diukur dengan konvensi bangku uji satu pabrikan. Keluasan ditukar dengan keterbandingan, sebab tabel lebar dengan kondisi uji yang tidak cocok lebih buruk daripada tidak ada tabel sama sekali. Bila suatu nilai tidak ada dalam catatan, ia ditandai sebagai ketiadaan, bukan diperkirakan.

Spesifikasi diverifikasi terhadap catatan ToBMS terkini dan sumber pabrikan yang ditautkan pada saat terbit (September 2026). PDF ini adalah cuplikan: angka di dalamnya tidak diperbarui, sedangkan halaman produk yang ditautkan selalu memuat catatan terbaru. Asal-usul setiap model disimpan dalam catatan data editorial untuk audit selanjutnya.

Kekosongan dalam data juga sebuah informasi — bukan nol, dan bukan perkiraan.

DALAM EDISI INI

01	Pilihan Editor — Enam motor yang layak dicermati	03
02	Perbandingan Data — Tiga motor U15 untuk angkat kelas berawak	06
03	Sorotan Aplikasi — Propulsi UAV inspeksi	07
04	Catatan Teknik — Torsi nominal vs torsi puncak	08
05	Menjelajahi ToBMS — Cari, saring dan bandingkan dalam empat langkah	09

TENTANG JURNAL INI

Terbit bulanan

TORQUE diproduksi oleh meja editorial ToBMS. Setiap edisi mengangkat satu tema lintas robotika dan propulsi UAV, serta menyajikan temuan produk yang dapat diverifikasi bersama catatan teknik.

Aturan data

Setiap angka dapat dilacak kembali ke sumber pabrikan; kekosongan dicetak sebagai kekosongan; hasil yang diambil pada kondisi bangku uji berbeda tidak pernah disajikan sebagai setara langsung.

Cuplikan, bukan data langsung

Halaman cetak adalah catatan pada satu titik waktu. Halaman produk yang ditautkan memuat angka terbaru dan setelah terbit harus dianggap sebagai rujukan otoritatif.

PILIHAN EDITOR · 1/2

Enam Motor yang Layak Dicermati

Dipilih dari indeks produk ToBMS yang diterbitkan untuk lima pekerjaan. Pilihan ini mencerminkan kebutuhan rekayasa yang berbeda — bukan peringkat.



AKTUATOR ROBOT

AK80-6 KV100

CubeMars · Aktuator terintegrasi, reduksi 6:1

Torsi puncak	12 Nm
Torsi nominal	6 Nm
Daya nominal	340 W @ 48 V
Rpm tanpa beban	800 rpm
Massa	485 g

Kelas menengah untuk sendi dinamis: reduksi 6:1 menjaga kecepatan keluaran tetap terpakai, sementara puncak 12 Nm menyerap beban start-stop pada bangun quadruped dan eksoskeleton.



PENGGERAK NYARIS LANGSUNG

AKE90-8 KV35

CubeMars · Aktuator QDD, reduksi 8:1

Torsi puncak	170 Nm
Torsi nominal	55 Nm
Daya nominal	700 W @ 48 V
Rpm tanpa beban	210 rpm
Massa	1,400 g

Kepadatan torsi kelas kaki humanoid: puncak 170 Nm dari modul 1,4 kg dan 107,5 mm, dengan backdrivability yang hanya diberikan rasio 8:1 yang rendah.



MOTOR GIMBAL

GL60 II KV28

CubeMars · Motor gimbal penggerak langsung

Torsi puncak	1.5 Nm
Torsi nominal	0.6 Nm
Stator	24N28P
Arus nominal	1.54 A
Massa	276 g

Cogging rendah dan stator 24N28P menjadikannya penahan yang senyap untuk platform kamera — di sini kualitas torsi lebih penting daripada kuantitas torsi.

BAGAIMANA PILIHAN INI DIBUAT

Terbit dan terverifikasi

Setiap pilihan punya halaman produk ToBMS aktif, sumber pabrikan tercatat, dan parameter cukup untuk membenarkan penyertaannya. Tidak ada yang dipilih hanya dari hasil pencarian. Bila satu pabrikan menerbitkan label sama dengan dua nilai berbeda di lembar data wilayahnya sendiri, edisi ini mencetak angka dalam catatan ToBMS.

Kebutuhan, bukan merek

Enam pilihan dengan sengaja mencakup lima pekerjaan: penggerakan sendi, stabilisasi, dorong bawah air, angkat industri, dan muatan FPV. Cakupan kebutuhan rekayasa yang berbeda lebih berat daripada pemerataan merek.

Peringkat tanpa bukti

Ini adalah temuan, bukan penempatan. Bila suatu kategori kekurangan data yang sebanding, bagian ini menyatakannya alih-alih membuat peringkat.

PILIHAN EDITOR · 2/2

Propulsi untuk Air dan Udara

Tiga masalah dorong yang berbeda: penggerak bawah air tersegel, angkat industri berdaya tahan lama, dan muatan FPV sinematik.



PENDORONG BAWAH AIR

DW25

CubeMars · Pendorong ROV tersegel

Dorong tambat maks	≥25 kgf
Daya nominal	1,315 W @ 48 V
Kedalaman maks	0–350 m
Dimensi	Ø152 × 191 mm
Massa	1,790 g

Andalan lini DW: ≥25 kgf dorong tambat dalam unit tersegel 1,79 kg, bebas perawatan dan tahan korosi untuk rangka ROV besar.



MOTOR UAV

U8 Lite L KV110

T-Motor · Seri U-Efficiency

Dorong maks	11,2 kgf
Daya kontinu maks	492 W (180 s)
Bus	12S LiPo, 48–52 V
Arus puncak	45.8 A
Massa	282 g

Andalan untuk UAV inspeksi dan pemetaan: 11,2 kgf dorong pada 282 g, dengan MTBF sekitar 1.000 jam menurut pabrikan untuk tugas industri.



MOTOR DRONE

F90 KV1300

T-Hobby · FPV jarak jauh dan cinelifter

Dorong maks	2,36 kgf
Daya maks	1,059 W (60 s)
Bus	5–6S LiPo
Stator	12N14P
Massa	46.6 g

Dibuat untuk rangka jarak jauh 6–8 in dan cinelifter X8: motor 46,6 g yang tetap memberi lebih dari 1 kW selama 60 s ketika rig kamera berat memintanya.

MEMBACA ANGKA-ANGKA

Dorong spesifik baling-baling

Angka dorong maks berasal dari tabel bangku uji tiap pabrikan pada baling-baling dan tegangan tertentu. Itu adalah referensi batas atas untuk susunan itu, bukan jaminan yang dapat dipindahkan.

Menyebut kondisi daya

Daya maks 180 s, daya maks 60 s, dan daya kontinu maksimum adalah pengukuran yang berbeda. Setiap angka di sini mempertahankan label yang dipakai sumbernya, bukan menyatukannya menjadi satu angka.

Kekosongan terlihat

“Tidak ada di catatan saat ini” berarti nilai itu absen dari catatan ToBMS pada dasar yang digunakan edisi ini untuk mencetak. Itu bukan nol, dan bukan angka yang dipinjam dari penilaian yang diukur pada dasar berbeda.

02

Perbandingan Data

Tiga motor dari lini U15 satu pabrikan, diuji dengan satu set konvensi bangku uji — hal yang paling mendekati perbandingan angkat berat yang sebanding, yang diterbitkan di mana pun dalam indeks saat ini.

T-Motor U15XXL KV29

Yang terbesar dari ketiganya: 101,4 kgf dorong maks, 210 A arus puncak selama 80 s, 5.130 g — dan titik referensi untuk pembacaan pada halaman berikut.



T-Motor U15XXL KV29

Titik referensi kelas berawak · 101,4 kgf dorong maks · 210 A puncak selama 80 s.

PERBANDINGAN DATA

Tiga Motor U15 untuk Angkat Kelas Berawak

Pabrikan sama, keluarga stator 36N42P sama, lini produk sama — tetapi batas yang dipublikasikan tidak semuanya dikutip atas jendela yang sama.

	U15 II KV80 Multirotor angkat berat dan kargo	U15XL KV38 UAV berawak dan angkat berat	U15XXL KV29 Kelas berawak dan eVTOL
Nilai KV	80 rpm/V	38 rpm/V	29 rpm/V
Bus baterai	12–24S LiPo	24S LiPo	24S LiPo
Dorong maks bangku pabrikan	36,5 kgf	81,2 kgf	101,4 kgf
Arus puncak jendela pabrikan	143 A selama 180 s	180 A selama 120 s	210 A selama 80 s
Daya maks	8,580 W at 180 s	Tidak ada di catatan saat ini	Tidak ada di catatan saat ini
Stator	36N42P	36N42P	36N42P
Resistansi internal	17 mΩ	17 mΩ	20 mΩ
Massa	1,740 g	4,408 g	5,130 g
Badan	Ø147.5 × 55 mm	Ø151.5 × 96 mm	Ø151.5 × 106 mm
Poros	20 mm	25 mm	25 mm

Cara membaca tabel ini. Dorong berskala jauh lebih cepat daripada massa: dari U15 II ke U15XXL, dorong naik 2,8× sementara massa naik 2,9× — tetapi kompromi desain yang sesungguhnya ada pada bus dan baling-baling. U15 II mempertahankan kompatibilitas 12S, yang penting bagi rangka udara industri yang sudah ada; melangkah ke XL atau XXL mengikat bangunan pada 24S dan poros 25 mm. Arus puncak **bukan** perbandingan yang setara: ketiga angka adalah batas yang menjadi rating tiap motor untuk durasi yang dinyatakannya sendiri — 180 s pada U15 II, 120 s pada U15XL, dan 80 s pada U15XXL — jadi baris itu terbaca sebagai tiga rating terpisah, bukan peringatan. Daya maks tetap kosong untuk XL dan XXL karena T-Motor tidak mempublikasikan angka daya 180 s untuk keduanya; rating kontinu yang diterbitkannya (5.275 W dan 4.971 W) bertumpu pada dasar berbeda, karenanya diijaukan dari baris yang sama. **Angka dorong spesifik baling-baling** dan berasal dari tabel bangku uji masing-masing pabrikan; itu harus diperlakukan sebagai referensi batas atas untuk baling-baling tersebut, bukan jaminan pada rangka udara lain. Semua nilai dorong dicetak dalam **kilogram-gaya (kgf)**; bila pabrikan mempublikasikan gram-gaya (gf), angkanya dikonversi pada 1000 gf = 1 kgf, dengan nilai sumber tersimpan dalam arsip.

Halaman produk lengkap: [U15 II KV80](#) · [U15XL KV38](#) · [U15XXL KV29](#) · analisis lanjut di [Sistem Propulsi Pesawat Berawak: Tiga Motor T-Motor U15 Dibandingkan.](#)

SOROTAN APLIKASI

Propulsi untuk UAV Inspeksi

Platform inspeksi hidup pada gas sebagian — hover stabil dekat struktur, waktu loiter panjang, dan dorong cadangan untuk hembusan angin.



Profil tugas. Multirotor inspeksi lazimnya hover 25–40 menit pada gas 40–60%, sering kali hanya beberapa meter dari baja dan beton. Itu menguntungkan nilai KV yang disetel untuk efisiensi dan dipasangkan ke baling-baling yang lebih besar dan lambat, arus idle rendah, serta ruang termal yang nyata — bukan daya puncak andalan iklan.

Anggaran massa. Setiap gram yang dihemat pada propulsi berubah menjadi waktu terbang atau muatan sensor. Membandingkan motor pada rasio dorong-berat di titik hover yang dituju, yang diambil dari tabel bangku uji pabrika, memprediksi perilaku lapangan jauh lebih baik daripada membandingkan dorong maksimum.

Durabilitas sebagai spesifikasi. Untuk armada yang terbang setiap hari, umur terukur dan proteksi masuknya benda asing termasuk dalam tabel seleksi di samping KV dan dorong. MTBF terukur 1.000 jam mengubah total biaya kepemilikan lebih besar daripada beberapa poin efisiensi puncak.

U8 Lite L KV110

Kelas industri berdaya tahan lama

Dorong maks **11,2 kgf** · Massa **282 g** · 12S · 492 W kontinu

U5 KV400

Platform ukuran menengah serbaguna

Dorong maks **2,85 kgf** · Massa **195 g** · 3–8S · 120 W kontinu

MN3110 KV470

Bangun survei udara ringan

Dorong maks **1,22 kgf** · Massa **98 g** · 3–6S · 330 W (180 s)

Efisiensi hover menentukan waktu terbang. Dorong cadangan menentukan margin keselamatan. Menentukan ukuran hanya untuk dorong puncak menghasilkan wahana yang berat, panas dan berjangkau pendek.

LANJUT MEMBACA DI TOBMS

Cara Memilih Motor UAV Inspeksi

KV, dorong, dan hover stabil — panduan seleksi lengkap untuk platform inspeksi.

Motor UAV: Menyesuaikan KV, Dorong, dan Massa

Panduan pendamping untuk menentukan ukuran propulsi multirotor dari prinsip dasar.

Kategori motor UAV

Setiap motor UAV terbit dengan KV, dorong, massa, dan kondisi bangku uji yang tercatat.

CATATAN TEKNIK

Torsi Nominal vs Torsi Puncak

Kesalahan pembacaan lembar data yang paling umum dalam seleksi aktuator — dan yang membuat motor overheat di lapangan.

Dua definisi. Torsi nominal, atau kontinu, adalah yang dapat dipertahankan motor tanpa batas tanpa melampaui batas termalnya. Torsi puncak adalah ledakan singkat yang dibatasi oleh batas arus, margin demagnetisasi magnet, dan siklus tugas — biasanya beberapa detik. Dua aktuator yang ditampilkan dalam edisi ini menunjukkan betapa lebarnya jarak itu.

	AK80-6 KV100 Aktuator robot, 48 V	AKE90-8 KV35 Aktuator QDD, 48 V
Torsi nominal	6 Nm	55 Nm
Torsi puncak	12 Nm · 2,0× nominal	170 Nm · 3,1× nominal
Arus nominal	9.7 A	21 A
Arus puncak	20 A	72 A

Menentukan ukuran beban kontinu terhadap torsi nominal. Menyisihkan torsi puncak untuk transien — akselerasi, pemulihan benturan, start-stop.

Aturan ukuran. Hitung beban sendi kontinu pada kasus terburuk — menahan gravitasi, muatan pada ekstensi penuh, tugas berkelanjutan — dan pertahankan di bawah torsi nominal dengan margin 20–30%. Lalu verifikasi bahwa peristiwa transien masuk ke dalam torsi puncak untuk durasi aktualnya. Sendi yang tampak layak pada torsi puncak tetapi bertahan dekat puncak secara kontinu akan diturunkan ratingnya, overheat, atau gagal lebih awal.

Rasio adalah informasi. Rasio puncak-ke-nominal 3,1× pada AKE90-8 mencerminkan desain untuk gerak dinamis yang backdrivable, seperti kaki humanoid dan eksoskeleton; 2,0× pada AK80-6 cocok untuk tugas pemosisian yang lebih tenang. Keduanya tidak ada yang lebih baik — masing-masing menggambarkan maksud desain termal dan magnetik. Rasio sebaiknya dibandingkan hanya dalam konvensi uji satu pabrikan.

METODE DALAM TIGA BARIS

Torsi nominal adalah anggaran termal

Beban penahan kontinu, termasuk margin 20–30%, harus tetap di bawah torsi nominal — bukan di bawah puncak.

Torsi puncak adalah anggaran transien

Akselerasi, benturan, dan peristiwa start-stop mengambil torsi puncak selama beberapa detik, lalu kembali di bawah nominal.

Rasio menggambarkan maksud desain

Rasio puncak ke nominal berbeda menurut tujuan desain; sebaiknya dibandingkan hanya dalam konvensi bangku uji satu pabrikan.

MENJELAJAHI TOBMS

Cari, Saring dan Bandingkan dalam Empat Langkah

Sebuah contoh terapan: menyusun daftar pendek motor UAV untuk platform inspeksi 12S. Alur yang sama berlaku di setiap kategori di situs.

01

Membuka indeks seleksi

Mulai dari indeks [Select](#). Di sana setiap produk terbit tercantum dengan kategori, pabrikan, dan parameter utamanya — tanpa akun, tanpa pendaftaran.

02

Saring menurut apa yang benar-benar membatasi desain

Saring menurut kategori — di sini [Motor UAV](#) — lalu dengan kendala keras seperti nilai KV, bus baterai, atau massa. Menyaring berdasarkan kendala sebelum merek membuat daftar kandidat tetap jujur.

03

Tambah kandidat ke tabel perbandingan

Tambah model apa pun dari kartu atau halaman produknya, lalu buka [Bandingkan Produk](#) untuk melihat daftar pendek berdampingan, parameter demi parameter — baris yang sama dengan tabel perbandingan edisi ini.

04

Verifikasi terhadap sumber pabrikan

Setiap halaman produk menautkan ke halaman pabrikan itu sendiri. Silang-periksa kondisi bangku uji — tegangan, baling-baling, durasi — sebelum menganggap angka dorong atau daya apa pun sebagai final. Itulah konvensi yang diterapkan di seluruh edisi ini.

Mengapa urutan ini bekerja. Kategori, lalu kendala, lalu perbandingan, lalu verifikasi — ini mencerminkan tepat bagaimana seleksi editorial dalam edisi ini dibangun, dan dapat diulang: dua insinyur yang menerapkan filter sama mencapai set kandidat yang sama, sehingga keputusan seleksi dapat diaudit di seluruh tim.

APA YANG DICAKUP INDEKS HARI INI

Enam kategori produk

Motor torsi tanpa bingkai, aktuator robot, aktuator penggerak nyaris langsung, motor UAV, motor drone, motor gimbal, dan pendorong bawah air — masing-masing dengan set parameter dan panduan seleksinya sendiri.

Penyaringan tingkat parameter

Filter bekerja pada spesifikasi yang tercatat — KV, tegangan, torsi, dorong, massa, dan dimensi — bukan pada kategori pemasaran, sehingga daftar pendek tetap sebanding.

Dapat dilacak hingga sumber

Setiap catatan menaut kembali ke halaman produk pabrikan itu sendiri, yang merupakan aturan sama yang diterapkan edisi ini pada setiap angka yang dicetaknya.

Terus menjelajah di ToBMS

KATEGORI PRODUK

[Motor Torsi Tanpa Bingkai](#)

[Aktuator Robot](#)

[Aktuator Penggerak Nyaris Langsung](#)

[Motor UAV · Motor Drone](#)

[Motor Gimbal · Pendorong Bawah Air](#)

ALAT SELEKSI

[Select](#) — menyaring seluruh indeks berdasarkan parameter

[Bandingkan Produk](#) — tabel spesifikasi berdampingan

PABRIKAN UNGGULAN

[CubeMars](#) — aktuator, motor tanpa bingkai, penggerak gimbal, pendorong

[T-Motor](#) — propulsi UAV dan angkat berat

[T-Hobby](#) — motor drone FPV dan jarak jauh

DARI MEJA ARTIKEL

[Aktuator Robot: Memilih Aktuator Terintegrasi](#)

[Propulsi Pesawat Berawak: Tiga Motor U15 Dibandingkan](#)

[Motor BLDC: Panduan Lengkap](#)

TORQUE

THE ToBMS BLDC MOTORS
JOURNAL

ToBMS — To BLDC Motor Source · www.bldcmotorsource.com

Edisi 01 · September 2026 · Diterbitkan oleh editorial ToBMS.

Spesifikasi diverifikasi terhadap catatan ToBMS terkini dan sumber pabrikan yang ditautkan pada saat terbit. Edisi ini adalah cuplikan pada satu titik waktu; halaman yang ditautkan memuat data terbaru. Disusun dengan Source Serif 4 dan Source Sans 3 (SIL Open Font License 1.1). Nama produk dan merek milik pabrikan masing-masing.