

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengiriman logistik umumnya dikirimkan melalui jalur darat. Kendala-kendala dalam pengiriman ialah kemacetan bahkan sulitnya medan yang dilalui untuk wilayah pasca bencana. Dishub DIY menyatakan peningkatan kendaraan mencapai 4% untuk mobil serta 6% sepeda motor pertahunnya. Hal tersebut menjadi salah satu penyebab kemacetan (Razak, 2019). Awal tahun 2021 hingga 9 februari BNPB mencatat terjadi 386 bencana di Indonesia (Katriana, 2021). Ketepatan dan kecepatan dalam pengiriman akan menjadi pertimbangan khususnya kebutuhan yang mendesak seperti kesehatan. Data Dinas Kesehatan DIY menyatakan bahwa Yogyakarta mempunyai 55 Rumah sakit umum dan 23 Rumah sakit khusus, 23 Laboratorium kesehatan dan 13 Bank darah (Dinas Kesehatan DIY, 2020). Data tersebut menunjukkan bahwa tidak semua rumah sakit memiliki fasilitas laboratorium dan bank darah sehingga diperlukan pengiriman dalam memenuhi kebutuhan. Pada kondisi normal kebutuhan darah dan pelayanan laboratorium dapat terlayani dengan baik. Namun, pada kondisi darurat keterlambatan dapat menyebabkan tertundanya perawatan. Ditambah pula bila rumah sakit tidak mempunyai persediaan darah untuk ditransfusikan ke pasien. Hal tersebut dapat menyebabkan kehilangan nyawa karena kekurangan darah sehingga diperlukan pengiriman secepat mungkin. Pengiriman melalui jalur udara dapat menjadi solusi alternatif dalam menangani hal tersebut.

Pengiriman melalui jalur udara dapat menggunakan pesawat tanpa awak atau dikenal dengan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV). UAV pengoperasiannya tidak disertai dengan orang yang secara aktif mengendalikan dalam pesawat. UAV mulai diperkenalkan pada tahun 2005 dan awalnya dikembangkan untuk keperluan militer (Kundu et al., 2019). Namun, kini UAV sudah dikembangkan secara luas pada berbagai bidang meliputi pengawasan, aerial fotografi, pengendalian bencana dan pengiriman logistik (Gangwal et al., 2019). Pengiriman menggunakan UAV mulai dikembangkan oleh Amazon (Škrinjar et al., 2019), Flirtey, Zipline, UPS dan DHL

*parcel* untuk kebutuhan kemanusiaan seperti pengiriman logistik kesehatan termasuk kantong darah (Scott & Scott, 2017).

Model UAV yang umumnya digunakan untuk pengiriman ialah *fixed wing*. Tipe ini dapat mengangkut *payload* yang cukup besar dan kemampuan jelajah yang jauh karena lebih aerodinamis dibandingkan dengan *multirotor* atau *rotary wing*. Namun, kekurangan pada model *fixed wing* ialah memerlukan landasan untuk penerbangan dan pendaratan (Ackerman & Koziol, 2019). Tipe *fixed wing* kurang cocok diaplikasikan pada wilayah perkotaan dan pasca bencana, karena sulit mendapatkan lahan untuk penerbangan dan pendaratan.

Penggunaan UAV sebagai pengirim logistik di wilayah terbatas memerlukan pesawat model *rotary wing* yang mampu terbang dan mendarat secara vertikal atau dikenal dengan *vertical take-off and landing*(VTOL) (Jung & Kim, 2017). Tipe pesawat *rotary wing* umumnya menggunakan *multirotor*. Pesawat tipe *rotary wing* mempunyai kekurangan yaitu waktu terbang yang singkat jika dibandingkan dengan tipe *fixed wing*. (Jo & Kwon, 2017). Penggunaan *multirotor* lebih boros dalam konsumsi daya karena harus menghidupkan tiga atau lebih motornya sehingga akan mempunyai kemampuan jelajah yang terbatas dan jarak tempuh yang pendek. Dalam mengatasi kekurangan dari keduanya maka mulai dikembangkannya tipe *hybrid* dengan mengombinasikan tipe *rotary wing* dan *fixed wing*. Kombinasi model tersebut menjadikan pesawat mampu VTOL dan terbang dengan mode *fixed wing* sehingga mendapatkan keuntungan dari keduanya (Tyan et al., 2016).

Tyan dkk. pada penelitiannya mengembangkan pesawat dengan konsep *hybrid*. Pesawat model *hybrid* yang dirancangnya menggunakan konfigurasi *twinboom* dengan lima buah motor. Model tersebut dapat mengefisienkan fungsi dengan dua tipe yaitu *fixed wing* dan *rotary wing*. Namun, tipe *hybrid*-nya menggunakan lima buah motor. Empat motor digunakan untuk *take off, landing* secara vertikal dan satu motor untuk terbang jelajah dalam melaksanakan misi (Tyan et al., 2016). Chen dkk, pada rancangannya hanya menggunakan tiga buah motor dengan *boom* tambahan di belakang sayap. Pesawat rancangannya menggunakan konfigurasi *twinboom*. Penggunaan *tilt-rotor* ialah dengan tiga motor

digunakan untuk VTOL selanjutnya kedua motor dimiringkan menuju posisi horizontal untuk melakukan jelajah (Chen et al., 2017). Selanjutnya Czyba dkk. turut merancang model *hybrid* dengan mengaplikasikan *tilt-rotor* pada pesawat tipe konvensional. Pesawat model rancangannya menggunakan empat buah motor. kemampuan *tilt-rotor* rancangannya menggunakan dua motor bagian belakang (Czyba et al., 2018).

Berdasarkan paparan diatas penulis mengusulkan tipe *tilt-rotor* sebagai pengembangan inovasi pada model *hybrid*. UAV dengan *tilt-rotor* dapat mengurangi massa dan menghemat daya pada pesawat (Czyba et al., 2018). Tipe *tilt-rotor* menjadikan dua motor bagian depan mampu dimiringkan sehingga pesawat dapat *vertical take-off*. Penulisan ini bertujuan untuk merancang sistem VTOL dengan tipe *tilt-rotor* dengan konfigurasi *twinboom* menggunakan empat buah motor. UAV tipe *tilt-rotor* dapat digunakan sebagai wahana pengiriman logistik kebutuhan medis termasuk kantung darah di Indonesia. Inovasi tersebut diharapkan mampu menghemat daya dan mengefisienkan waktu pengiriman kebutuhan medis khususnya dalam keadaan darurat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka perlu disusun sebuah perumusan masalah yaitu bagaimana perancangan sistem VTOL tipe *tilt-rotor* pada pesawat model UAV *twin boom* untuk pengirim kantung darah.

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas penulis menentukan batasan masalah yaitu:

1. Perancangan ini akan difokuskan pada sistem pengendalian *tilt-rotor* untuk VTOL.
2. *Payload* atau logistik yang dikirimkan dibatasi 1 kg atau setara dua kantung darah menggunakan *coolbox*.
3. Menggunakan *airframe* yang telah tersedia.
4. Jarak jelajah maksimum 5 km.
5. Ketinggian maksimum 150 m.

#### 1.4 Tujuan Perancangan

Tujuan pada perancangan ini ialah:

1. Memilih *airframe* tipe *hybrid* yang memenuhi kriteria UAV VTOL dengan *tilt-rotor*.
2. Memilih komponen elektrik dan *flight controller*.
3. Merancang mekanisme atau sistem *tilt-rotor*.
4. Merakit komponen menjadi sebuah sistem UAV VTOL tipe *tilt-rotor*.
5. Merancang parameter *flight controller* sistem VTOL tipe *tilt-rotor*.
6. Mengetahui kemampuan VTOL dan *tilt-rotor*.

#### 1.5 Kriteria perancangan

Kriteria yang menjadi dasar dalam perancangan yaitu:

1. Pesawat yang diaplikasikan *tilt-rotor* akan digunakan untuk lepas landas dan pendaratan secara vertikal.
2. *Tilt-rotor* yang diaplikasikan mampu bergerak dari vertikal menuju horizontal dengan kecepatan 45 deg/s atau 2 detik.
3. *Flight controller* yang digunakan harus mendukung misi VTOL dengan *tilt-rotor*.
4. Pesawat mampu lepas landas dan mendarat secara vertikal dengan kecepatan 0 m/s - 5 m/s serta dalam mode jelajah ialah 10 m/s - 20 m/s

#### 1.6 Manfaat perancangan

Adapun manfaat dari perancangan ini ialah:

1. Diharapkan perancangan sistem VTOL tipe *tilt-rotor* dapat dijadikan sebagai dasar dalam pengembangan teknologi UAV di UMY.
2. Diharapkan pesawat UAV ini mampu dijadikan sebagai solusi dalam pengiriman logistik kesehatan terkhusus kantung darah dari bank darah menuju rumah sakit di wilayah perkotaan maupun lokasi terpencil.
3. Diharapkan perancangan ini dapat mendorong perkembangan UAV di Indonesia.
4. Perancangan ini diharapkan menjadi salah satu bagian dalam mendukung visi Teknik Mesin UMY dalam bidang *hospital engineering*.