

[Stream](#)[Classwork](#)[People](#)[Grades](#)

# Kuliah Navigasi dan Panduan Terbang

Class code fgl2hti

Meet link <https://meet.google.com/lookup/hnvxrd5lga>[Select theme](#)[Upload photo](#)

## Upcoming

No work due soon

[View all](#)

Share something with your class...

**Mufti Arifin posted a new assignment: UAS**

Jul 17



1 class comment

**Mufti Arifin**

Jul 4



Kuliah terakhir hari ini akan sedikit dibahas mengenai maintenance terkait navigasi. Sistem navigasi terdiri dari banyak komponen dan sistem yang lebih kecil. Sistem navigasi juga terkait erat dengan auto flight dan instrument.

Pada pemeliharaan digunakan ATA Chapter untuk memudahkan mempelajari, mengelompokkan sistem dan komponen, juga untuk membaca manual. Navigasi masuk pada ATA 34, sedangkan auto flight masuk pada chapter ATA 22. Instrument (tidak hanya navigasi) masuk di ATA 31.

Kaitan antar komponen dan subsistem dari ketiga sistem tersebut dapat dilihat pada skematik diagram. Beberapa contoh ketiga



# ☰ Kuliah Navigasi dan Panduan Terbang



Stream

Classwork

People

Grades



34 ...  
Ima...



ATR...  
PDF



GJ...  
Ima...



Add class comment...



**Mufti Arifin posted a new assignment: Flig...**

Jun 27



**Mufti Arifin**

Jun 26



Flight plan juga perlu direvisi atau dirubah jika ada NOTAM (notice to airman), yaitu pengumuman yang dapat berupa penerbangan VVIP, gunung meletus, runway atau bandara yang ditutup (CLOSED) atau gangguan lainnya.

Flight plan harus menyesuaikan jika muncul NOTAM. Bandara Denpasar yang ditutup saat perayaan Nyepi juga masuk NOTAM beberapa hari sebelumnya.

Contoh NOTAM terlampir.

Pada penerbangan visual (VFR) maka diperlukan juga data kapan sunrise (matahari terbit) dan sunset (matahari terbenam) serta visibility (jarak pandang). Meskipun pesawat dapat terbang IFR dengan baik, pilot juga mampu terbang IFR (instrument flight rule) dengan baik, tetapi jika bandara untuk take off atau landing tidak memiliki fasilitas navigasi yang cukup untuk terbang instrument, maka pesawat saat take off atau landing harus terbang visual (VFR) meskipun penerbangan fase jelajah menggunakan IFR.

Pesawat yang take off secara visual tidak boleh take off sebelum matahari terbit dan tidak boleh landing setelah matahari terbenam. Jarak pandang minimal adalah 5 km untuk terbang visual.



# ☰ Kuliah Navigasi dan Panduan Terbang



Stream

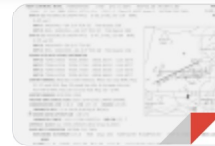
Classwork

People

Grades



AA-...  
Ima...



kfm...  
Ima...



Add class comment...



**Mufti Arifin**

Jun 26



Data ASDA, TORA, dan sebagainya dapat dilihat dari airport diagram seperti contoh terlampir. Beberapa data berupa panjang yang langsung disebutkan di gambar.

Selain data terkait panjang runway, juga ada data PCN atau kekerasan dari runway tersebut.

Kekerasan menentukan berapa berat pesawat maksimum yang diperbolehkan untuk take off dan landing.

Setiap tipe pesawat memiliki batasan maksimum berat take off dan landing dari pabrik jika kekerasan runway memungkinkan. Pada runway dengan kekerasan lebih rendah, maka batasan maksimum berat untuk take off dan landing bisa lebih kecil daripada batasan dari pabrik.

Penjelasan tentang PCN terdapat pada slide terlampir.

Bagaimana tahapan take off mungkin sudah anda dapatkan dari kuliah performa pesawat terbang, tetapi saya lampirkan sebagian teori tahapan take off sebagai pengingat saja.



km...  
Ima...



11\_...  
Pow...



PER...  
PDF



## ≡ Kuliah Navigasi dan Panduan Terbang



Stream

Classwork

People

Grades



Add class comment...



Mufti Arifin

Jun 26

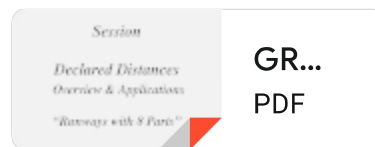


Flight plan dari rute yang dilewati sudah anda coba pelajari dan kerjakan saat mengerjakan UTS kemarin.

Flight plan tidak hanya melihat dari sisi lintasan saat terbang tetapi juga bagaimana kondisi runway untuk take off dan untuk landing.

Salah satu parameter yang dilihat dari runway adalah TODA, TORA, ASDA, dan LDA.

Definisi dan penjelasan dapat dilihat pada materi terlampir.



Add class comment...



Mufti Arifin

Jun 26



Kuliah minggu ini tentang Flight Plan atau rencana terbang. Setiap penerbangan harus selalu membuat rencana terbang terlebih dahulu. Flight plan untuk waypoint yang dilalui pesawat komersial berjadwal pada umumnya mirip atau tetap untuk rute dengan jadwal tetap. Waypoint dan airway yang dilewati dapat diubah jika ada perubahan cuaca, angin atau ada gangguan. Flight plan dari sisi rute menjadi template yang dapat direvisi.

Flight plan tidak hanya berisi rute yang akan diterbangi, tetapi juga berat pesawat yang terdiri dari berat kosong pesawat, berat payload yaitu berat penumpang dan cargo, dan berat fuel. Detil berat dari masing-masing item tersebut tertulis di flight plan. Manifest penumpang, cargo dan crew juga dilampirkan di flight plan.

Tugas penerbang adalah memeriksa flight plan sebelum terbang



# ☰ Kuliah Navigasi dan Panduan Terbang



Stream

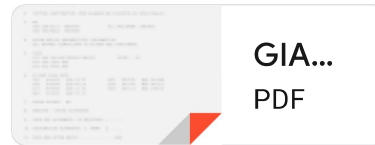
Classwork

People

Grades

pesawat sudah terbang sesuai flight plan baik rute, tinggi terbang, arah, kecepatan, waktu dan fuel yang digunakan. Jika ada ketidaksesuaian maka penerbang perlu melakukan tindakan agar pesawat tetap dapat terbang dengan selamat dan sesuai rencana semula.

Meskipun pesawat telah dilengkapi auto pilot dan flight management system, tetap diperlukan monitoring oleh penerbang.



Add class comment...



Mufti Arifin posted a new assignment: AD...

Jun 20



1 class comment

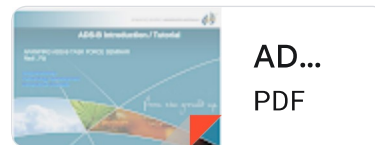


Mufti Arifin

Jun 19



Kuliah minggu ini tentang ADSB (automatic dependant surveillance broadcasting).



6 class comments



ANGGITO DWIANDRA KURNIA PRADYA

17010019 Jun 20

Baik pak



## ☰ Kuliah Navigasi dan Panduan Terbang



Stream

Classwork

People

Grades

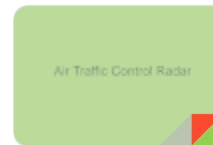
Jun 13



Mufti Arifin

Jun 12

Kuliah minggu ini tentang ATC Transponder dan TCAS. Kedua sistem ini saat ini sudah wajib bagi penerbangan sipil di Indonesia dan dunia.

TC...  
PDFATC...  
PDF

4 class comments



Auzan Muhammad Yustanto Jun 12

Baik pak



Add class comment...



Mufti Arifin posted a new assignment: tug...

Jun 6

2 class comments



Mufti Arifin

Jun 6

Kuliah minggu ini mengenai ruang udara dan RVSM.



## ≡ Kuliah Navigasi dan Panduan Terbang



Stream

Classwork

People

Grades



YUDHA IHSAN MAULIDIN 17010159 Jun 6

1. FL290 merupakan ketinggian terbang yang paling banyak digunakan oleh sebagian besar pesawat, Ketinggian terbang ini dianggap sebagai ketinggian terbang lebih ekonomis pada ruang udara non RVSM. Sedangkan pada ruang udara RVSM, ketinggian terbang yang paling banyak digunakan pada rute ini adalah FL330, karena dianggap sebagai ketinggian yang optimum (economic flight level). Dan untuk jarak jauh yang di gunakan adalah FL390 dan FL410.

2. - Initial heading: 101.1° East  
- Final heading: 100.4° East

3. Tinggi terbang yang di peroleh adalah maksimum di 37.000ft.

4. Alasannya karena pesawat Citilink A320-214 merupakan pesawat kelas A seperti pada materi dimana pesawat kelas A itu terbang di 18.000ft sampai 60.000ft



Add class comment...



Mufti Arifin posted a new assignment: Tug...

May 16



18 class comments



Mufti Arifin

May 16



Sistem FMS selain terdiri dari FMC (computer) dan MCDU (multi control and display unit) juga membutuhkan database



## ≡ Kuliah Navigasi dan Panduan Terbang



Stream

Classwork

People

Grades

Selain NDB, terdapat database lain yang perlu ada di pesawat seperti terrain database, yaitu data kondisi tinggi permukaan daratan. Terrain database memiliki data tinggi dari gunung, bukit dan semua profil permukaan bumi. Data ini berguna agar pesawat bisa mengetahui hambatan (obstacle) dengan tingginya yang akan ditemui sepanjang penerbangan sehingga bisa dihindari atau bisa memperingatkan pilot jika terbang mendekati obstacle tersebut.



Add class comment...

**Mufti Arifin**

May 16



Pesawat yang sudah dilengkapi FMS selain memudahkan pekerjaan pilot (pilot cukup monitoring karena pesawat sudah seperti terbang sendiri sejak setelah take off sampai sebelum landing), juga akan dapat terbang dengan rute terbaik seperti rute dengan bahan bakar paling hemat, tinggi terbang optimum, waktu tempuh paling singkat dan sebagainya.

Pada beberapa pesawat juga ada pilihan Cost Index di FMS.

Gambaran Cost index adalah sebagai berikut :

Pesawat dapat terbang dengan kecepatan maksimum atau terbang dengan pilihan fuel paling hemat. Fuel paling hemat berakibat kecepatan pesawat tidak maksimum sehingga waktu terbang lebih lama daripada pesawat dengan kecepatan maksimum.

Terbang cepat dengan fuel boros atau terbang lebih lambat dengan fuel irit tetapi waktu lebih lama ? Perlu diingat biaya tidak hanya dipengaruhi oleh fuel, tetapi juga oleh waktu terbang. Tunjangan crew, sewa pesawat, umur komponen, sangat dipengaruhi oleh jam terbang (waktu).

Oleh karena itu FMS memungkinkan pilot memilih strategi terbang apa yang paling tepat. Terbang cepat boros fuel karena mengejar delay, atau terbang lebih lambat irit biaya karena harga fuel sedang tinggi, atau diantara keduanya. Hal ini yang disebut cost index.



Add class comment...





# ≡ Kuliah Navigasi dan Panduan Terbang



Stream

Classwork

People

Grades

block diagram dari FMS. FMS merupakan integrasi dan hubungan timbal balik atau hubungan searah dari :

Inertial Reference : ini merupakan bagian penentuan posisi menggunakan navigasi inersial (lihat lagi materi navigasi inersial). Sistem inertial memberi input kepada FMS, pengolahan data dari FMS di FMC akan diinfokan ke sistem inertial untuk mengetahui koreksi.

Air Data : Inputan berupa data tinggi terbang, kecepatan, vertical speed, berdasarkan sensor dari pitot probe, static port, dan temperature sensor.

Navigation receivers : Data navigasi dari sistem navigasi celestial (GPS) dan navigasi radio (VOR, NDB, DME, dan lain-lain).

Engine and fuel systems : setting fuel diinfokan ke FMS, hasil perhitungan FMS memerintahkan engine untuk menyesuaikan setting fuel berikutnya. Perubahan gaya dorong merupakan hasil perhitungan FMC. Hubungan ini terkait juga dengan Autothrottle yang dibahas pada materi autoflight minggu lalu.

Surveillance system : sistem di pesawat untuk memantau bagaimana lintasan terbang pesawat.

Flight Control : bidang kendali (rudder, elevator, aileron, spoiler) akan bergerak sesuai perintah dari FMC berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan. Hal ini juga terkait dengan fungsi autopilot.

Aircraft Display : FMS akan menentukan tampilan apa yang muncul sesuai keinginan pilot. Tampilan ini integrasi antara peta penerbangan sesuai database penerbangan yang ada tersimpan di FMC dan inputan rencana penerbangan yang dimasukkan oleh pilot.

MCDU : adalah sarana untuk input data dan menampilkan data seperti yang dicontohkan pada link youtube sebelumnya. Jangan sampai keliru antara MCDU dan FMC. MCDU adalah komponen untuk input dan display data, FMC adalah komputer untuk perhitungan dalam sistem FMS.

Data link : inputan lainnya yang terkait penerbangan seperti cuaca, rencana penerbangan, dan lain-lain.

Sesuai namanya, FMS adalah sistem yang manage (mengatur) penerbangan. Pilot memasukkan rencana terbang, bisa dalam bentuk upload, bisa dalam bentuk input setiap waypoint yang akan dilewati, tinggi terbang, kecepatan terbang, dan lain-lain.

FMC juga mendapatkan data posisi pesawat dan data navigasi lain dari Air Data, Inertial, GPS, Navigasi Radio.

FMC menghitung antara rencana terbang dan data navigasi, hasilnya berupa perintah kepada flight control dan sistem fuel pada



## ≡ Kuliah Navigasi dan Panduan Terbang



Stream

Classwork

People

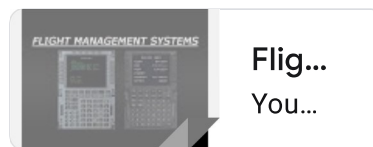
Grades

**Mufti Arifin**

May 16



Jika anda ingin lebih mengetahui gambaran dari penggunaan FMS, silahkan lihat youtube berikut.



2 class comments

**AGUS GUNAWAN GINTING**

17010009 May 16

Baik Pak



Add class comment...

**Mufti Arifin**

May 15



Kuliah minggu ini tentang Flight Management System (FMS). Sistem ini merupakan integrasi dari berbagai sistem yang ada di pesawat yang tujuannya mempermudah tugas pilot, meningkatkan akurasi lintasan terbang, menghemat biaya dengan meminimalkan konsumsi bahan bakar, dan tentu saja meminimalkan resiko kecelakaan dan menghindari pesawat tersesat dalam penerbangan.



# ≡ Kuliah Navigasi dan Panduan Terbang



Stream

Classwork

People

Grades



Add class comment...



**Mufti Arifin**

May 9



Sekian dahulu materi auto pilot dari saya. Tentu saja baru sedikit dan mungkin tidak semuanya jelas, semoga tetap menambah pengetahuan.

Silahkan kalo masih ada pertanyaan bisa ditanyakan disini atau di grup wa.

Harus anda ingat, autopilot termasuk dalam panduan terbang.

Masih ingat kan bedanya navigasi dan panduan terbang ?

Selamat siang.

34 class comments



**ANGGITO DWIANDRA KURNIA PRADYA**

17010019 May 9

Baik Pak terimakasih



Add class comment...



**Mufti Arifin**

May 9



Sistem autopilot berbagai tipe pesawat bisa berbeda-beda.

Pesawat sederhana mungkin hanya memiliki altitude hold saja.

Pesawat yang lebih kompleks memiliki altitude dan heading hold, tetapi belum memiliki autothrottle.

Lebih kompleks lagi ada autothrottle dan yaw damper.

Bahkan beberapa pesawat yang sistem auto flight juga mengatur titik berat pesawat dengan cara mengatur posisi fuel di pesawat.

Letak fuel bisa digeser ke belakang atau ke depan.

Beberapa pesawat juga membuat batasan gerakan rudder (Rudder limiter unit).



## ≡ Kuliah Navigasi dan Panduan Terbang



Stream

Classwork

People

Grades



Add class comment...

**Mufti Arifin**

May 9



Saya yakin anda sudah tahu gerakan yaw pesawat. Gerakan yaw bisa diakibatkan dari defleksi rudder yang menghasilkan gaya samping dan mengakibatkan momen putar. Gerakan akibat momen ini yang disebut yaw.

Tetapi yaw juga tidak hanya diakibatkan oleh rudder, pesawat dengan dua engine di sayap misalnya, jika salah satu engine mati, maka terjadi perbedaan gaya dorong, maka terjadi momen yaw juga.

Sebelumnya sudah saya bahas bahwa secara alami, jika ada angin dari samping, pesawat akan berputar agar arah pesawat sesuai dengan arah angin akibat adanya vertical stabilizer. Pesawat yang yaw akibat engine mati tadi, akan mengakibatkan perubahan arah angin, sehingga vertical stabilizer akan mengakibatkan pesawat yaw ke arah sebaliknya. Hal ini bisa berlangsung bolak balik secara terus menerus. Pesawat yaw ke kanan dan ke kiri berkali kali seperti pemain ice skating saat berlomba adu cepat (menggerakkan badan dan tanggannya ke kiri dan ke kanan bergantian). Pesawat saat yaw juga sekaligus roll, dan karena juara ice scating adalah orang belanda (dutch), maka kestabilan pesawat saat yaw ini disebut dutch roll stability.

Pesawat dengan dutch roll yang bagus akan yaw kanan kiri saat salah satu engine mati, tetapi yaw dan roll yang terjadi semakin lama semakin kecil.

Meskipun demikian, penumpang menjadi tidak nyaman, karena gerakan yaw yang tiba-tiba dan terlalu besar bisa membuat pusing dan mual. Oleh karena itu pesawat dilengkapi peredam, artinya jika terjadi yaw ke kanan secara tiba-tiba, maka yaw ke kiri karena kestabilannya akan diredam (lebih pelan). Sistem ini disebut yaw damper.

Yaw damper termasuk dalam salah satu bagian auto flight selain auto pilot dan auto throttle.



## ≡ Kuliah Navigasi dan Panduan Terbang



Stream

Classwork

People

Grades

yuv.



Add class comment...

**Mufti Arifin**

May 9



Tadi sudah saya bahas bagaimana arah dan tinggi terbang dipertahankan oleh auto pilot yang sering disebut heading hold dan altitude hold. Bagaimana dengan mempertahankan kecepatan terbang ?

Kecepatan terbang bisa berkurang atau bertambah akibat angin dari depan (headwind) atau angin dari belakang (tailwind). Agar kecepatan pesawat tetap maka gaya dorongnya yang disesuaikan dengan cara merubah setting throttle di cockpit. Jika hal ini dilakukan oleh pilot, maka pilot harus sering berkali-kali memajukan atau memundurkan throttle. Untuk memudahkan pilot maka terdapat sistem auto throttle. Komputer akan menghitung berapa penambahan atau pengurangan yang diperlukan dan akan menggerakkan throttle (terkait berapa fuel yang diberikan). Tanpa adanya gangguan angin pun, kecepatan pesawat bisa berubah karena berat pesawat selama penerbangan berubah (akibat fuel digunakan), artinya dengan gaya dorong yang sama tapi berat berkurang maka kecepatan pesawat akan bertambah. Jika tidak dipertahankan, maka kecepatan yang terus bertambah bisa berakibat pesawat overspeed dan struktur tidak kuat.

Mempertahankan kecepatan juga bisa dilakukan dengan mengubah sikap pesawat sehingga sudut serang berkurang atau merubah posisi horizontal stabilizer.

**2 class comments****Mufti Arifin** May 9

+[17010135@students.unsurya.ac.id](mailto:+17010135@students.unsurya.ac.id) Yup benar, yang saya bahas adalah auto throttle terkait auto pilot. Tetapi jangan salah paham antara auto throttle auto pilot dengan FADEC, EEC.



## ≡ Kuliah Navigasi dan Panduan Terbang



Stream

Classwork

People

Grades



May 9

Bagaimana autopilot bekerja ?

Pesawat mendapat informasi navigasi berupa tinggi terbang, kecepatan, kecepatan vertical dari ADC (air data computer) yang mendapat input dari pitot dan static probe. Pesawat juga mendapat informasi navigasi berupa koordinat, posisi dari sistem navigasi inersial atau dari GPS. Informasi ini diolah oleh komputer auto pilot untuk mengetahui apakah arah, kecepatan, dan tinggi terbang sesuai dengan yang diinginkan pilot.

Darimana pesawat mengetahui keinginan pilot ? dari input yang diberikan oleh pilot di panel auto pilot (ingat tugas sebelumnya tentang instrument navigasi).

Jika sesuai informasi yang diperoleh dengan inputan dari pilot, maka sistem tidak melakukan apa-apa. Tetapi jika berbeda, maka komputer akan memerintahkan servo di flight control untuk bekerja sehingga elevator, aileron, atau rudder akan berdefleksi sehingga pesawat pitch up/down, roll, atau yaw agar arah atau tinggi terbang sesuai input pilot.

Autopilot juga bisa digunakan agar pesawat terbang menuju arah atau tinggi yang diinput. Sebagai contoh, pesawat terbang di tinggi terbang 5000 feet, pilot input tinggi terbang 30000 feet di auto pilot, maka ketika autopilot ON, pesawat akan pitch up dan menanjak sampai tinggi terbang 30000 feet. Setelah tercapai, pesawat akan tidak pitch lagi dan terbang level. Komputer autopilot menghitung informasi navigasi, membandingkan dengan input pilot, dan memerintahkan flight control.

### 3 class comments



SAKTI JAYA MAKDALUAS 17010139 May 9

Maaf pengaturan yang dibawah windshield namanya mode kontrol panel



Add class comment...



Mufti Arifin



## ≡ Kuliah Navigasi dan Panduan Terbang



Stream

Classwork

People

Grades

pesawat yang sama, dan semua pesawat yang sama, dan belum tentu pada kecepatan yang sama. Pilot harus mengoreksi jika arah, tinggi, dan kecepatannya berubah. Gangguan angin sering terjadi sehingga pilot harus berkali-kali mengoreksi perubahan ini. Agar beban kerja pilot berkurang sehingga tidak perlu berkali-kali mengoreksi perubahan, digunakanlah sistem auto pilot. Jadi jangan sampai keliru bahwa auto pilot untuk kestabilan, secara alami, tanpa autopilot, pesawat sudah didesain stabil dan setimbang.

## 6 class comments

**Mufti Arifin** May 9

+[17010146@students.unsurya.ac.id](mailto:17010146@students.unsurya.ac.id) bisa. tetapi kesalahan yang sering terjadi karena kesalahan input oleh pilot.



Add class comment...

**Mufti Arifin**

May 9



Kestabilan yang banyak dibahas di kuliah adalah kestabilan longitudinal. Misalnya pesawat mendapat gangguan angin sehingga sudut serang bertambah, lift sayap naik sehingga pesawat pitch up karena momen dari lift tadi, oleh ekor (horizontal stabilizer/ ekor datar) akan ada momen dengan arah berlawanan sehingga pesawat akan kembali ke kondisi setimbang lagi seperti sebelum ada gangguan angin tadi.

Selain itu ada kestabilan directional jika pesawat mendapat gangguan angin dari samping, sudut slip samping berubah, dengan adanya vertical stabilizer (ekor tegak) akan terjadi gaya samping yang menghasilkan momen sehingga arah pesawat searah dengan arah angin (tidak terjadi angin dari samping lagi). Kestabilan directional ini juga sering disebut weather cock stability.



## ≡ Kuliah Navigasi dan Panduan Terbang



Stream

Classwork

People

Grades



Add class comment...

**Mufti Arifin**

May 9



Bagi yang sudah pernah ambil kuliah stabilitas seharusnya ingat apa itu kesetimbangan dan kestabilan. kesetimbangan terkait dengan Hukum I Newton, bahwa benda yang resultan gayanya nol atau tidak ada gaya luar, maka benda tersebut diam atau bergerak dengan kecepatan tetap. Artinya pesawat yang setimbang (tentu saja bergerak kalau sedang terbang) memiliki resultan gaya dan momen sama dengan nol.

Gaya angkat menyeimbangkan gaya berat, gaya hambat diseimbangkan oleh gaya dorong, momen akibat lift sayap diseimbangkan oleh momen dari ekor, dan seterusnya.

Jika pesawat terbang pada kondisi setimbang kemudian terkena gangguan, misal angin, atau gerakan bidang kendali atau flight control, maka akan terganggu kondisi seimbangannya. Pesawat didesain agar secara alami akan kembali ke kondisi setimbang semula. Hal ini yang disebut kestabilan. Pesawat dirancang untuk stabil secara alami, artinya tanpa bantuan pilot pun, pesawat akan kembali ke kondisi setimbangannya setelah ada gangguan.

**29 class comments****Oksa Heux** May 9

Baik pak



Add class comment...

**Mufti Arifin posted a new assignment: Tug...**

May 9





# ☰ Kuliah Navigasi dan Panduan Terbang



Stream

Classwork

People

Grades



**Mufti Arifin**  
May 8

