

Roket Air Teori dan Pembinaan

Pengarang:

Kamarul-Azhar Kamarudin
Maznan Ismon
Zahrul Hisham Othman

E-mel:

kamarula@uthm.edu.my¹
maznan@uthm.edu.my²
zahrul@uthm.edu.my³

Abstrak: Aktiviti permainan Roket Air merupakan salah satu cabang berkenaan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) yang melibatkan teknologi pelancaran roket air. Aktiviti ini mampu memberi pendedahan kepada individu berkenaan konsep penerbangan sesuatu objek apabila dikenakan tenaga sebagai kuasa dorongan.

Ia mampu mencungkil bakat, meningkatkan kreativiti dan memberi pendedahan kepada individu terutamanya murid-murid sekolah rendah dan menengah mengenai teori kejuruteraan dan ilmu sains angkasa. Murid-murid sekolah berpeluang menunjukkan kreativiti dalam mereka bentuk, membina seterusnya melancarkan model roket ciptaan mereka sendiri. Justeru, ia mampu memupuk minat murid dalam mata pelajaran sains dan teknologi.

Buku ini boleh dijadikan panduan bagi sekolah-sekolah dalam menggalakkan minat terhadap ilmu roket air kepada pelajar. Terdapat juga teori melibatkan pengaruh sudut, beban dan tekanan. Ia juga menerangkan fungsi setiap peralatan yang diperlukan serta menunjukkan langkah menghasilkan roket air untuk kategori sasaran dan payung terjun.

Kata kunci: teknologi pelancaran roket air, konsep penerbangan dan kreativiti dalam mereka bentuk



Rocket Air

Teori dan Pembinaan



Kamarul-Azhar Kamarudin
Maznan Ismon
Zahrul Hisham Othman



Penerbit
UTHM



Rocket Air

Teori dan Pembinaan

Kamarul-Azhar Kamarudin
Maznan Ismon
Zahrul Hisham Othman



Penerbit
UTHM
2025

© Penerbit UTHM
Cetakan Pertama 2025

Hak cipta terpelihara. Dilarang mengeluarkan mana-mana bahagian artikel, ilustrasi dan kandungan buku ini dalam sebarang bentuk elektronik, fotokopi mekanik, rakaman atau sebarang bentuk lain tanpa kebenaran bertulis daripada Pejabat Penerbit Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM), 86400 Parit Raja, Batu Pahat, Johor Darul Ta'zim, Malaysia. Sebarang rundingan tertakluk kepada pengiraan royalti.

Penulis:
Kamarul-Azhar Kamarudin
Maznan Ismon
Zahrul Hisham Othman

Illustrator:
Ahmad Khalis Kamarul Azhar

Diterbitkan oleh:
Penerbit UTHM
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia
86400 Parit Raja,
Batu Pahat, Johor
Tel: 07-453 8529/ 8698

Laman web: <http://penerbit.uthm.edu.my>
E-mel: pemasaran.uthm@gmail.com
<https://publisher.uthm.edu.my/>

Penerbit UTHM adalah ahli
Majlis Penerbitan Ilmiah Malaysia (MAPIM)



Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

Perpustakaan Negara Malaysia

Rekod katalog untuk buku ini boleh didapati
dari Perpustakaan Negara Malaysia

ISBN 978-629-490-203-9

ISI KANDUNGAN

Prakata	vii
Penghargaan	ix
Pendahuluan	xi
01 Pengenalan dan Teori Roket Air	1
Pengenalan, komponen roket air sasaran, komponen roket air payung terjun, bagaimana roket air dilancarkan, apa itu trajektori, faktor mempengaruhi penerbangan roket.	
02 Peralatan Menghasilkan Model Roket Air	9
Pengenalan, keperluan alatan roket sasaran, keperluan alatan roket payung terjun.	
03 Pembinaan Model Roket Sasaran	13
Pengenalan, kapsul roket, pemberat kapsul, badan dan kapsul roket, sirip roket, pasang sirip roket.	
04 Pembinaan Model Roket Payung Terjun	21
Pengenalan, kapsul roket, poket payung, badan dan poket payung, pemberat kapsul, sirip roket, memasang sirip roket, lipat dan gunting, tampal dan tebuk, benang dan ikat, beban dan balutan, gulung dan susun.	
05 Ujikaji Pelancaran Roket Air	41
Pengenalan, kesan sudut pelancaran, kesan tekanan udara, kesan berat kapsul, kesan isipadu air.	
06 Gambar Aktiviti Roket Air Sekolah Sekitar Batu Pahat	47
Bibliografi	53
Biodata Pengarang	55
Indeks	57

PRAKATA

Alhamdulillah syukur ke hadrat Illahi dengan izin-Nya dapat disiapkan buku ini bagi kegunaan pelajar sekolah rendah dan menengah dalam menghasilkan roket air.

Setelah lebih sedekad melakukan khidmat masyarakat ke sekolah sekitar daerah Batu Pahat sebagai Corporate Sosial Responsible (CSR) dan menyantuni masyarakat sekitar dalam memperkenalkan Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM) kini baru dikeluarkan sebuah buku rujukan untuk menghasilkan roket air bagi kategori sasaran dan payung terjun.

Mungkin terdapat banyak kaedah dalam menghasilkan roket air namun ini adalah satu kaedah yang biasa dipraktikkan ketika setiap kali lawatan ke sekolah-sekolah dalam mengembangkan ilmu berkaitan STEM. Buku ini boleh dijadikan panduan bagi sekolah-sekolah dalam menggalakkan minat terhadap ilmu roket air kepada pelajar. Terdapat teori berkaitan gerak laku roket air termasuk pengaruh sudut, beban dan tekanan. Ia juga menunjukkan setiap peralatan yang diperlukan serta menunjukkan setiap langkah menghasilkan roket air untuk kategori sasaran dan payung terjun.

Setinggi penghargaan kepada sekolah-sekolah sekitar Batu Pahat, Fakulti Kejuruteraan Mekanikal dan Pembuatan (FKMP) dan UTHM yang sentiasa menyokong program dan menjalinkan hubungan rapat dalam usaha untuk menyebarkan ilmu STEM ini kepada generasi terkini. Semoga usaha ini dapat meningkatkan ilmu sains dan kejuruteraan dikalangan murid-murid sekolah.

Kamarul-Azhar Kamarudin

PENDAHULUAN

Aktiviti permainan Roket Air merupakan salah satu cabang berkenaan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) yang melibatkan teknologi pelancaran roket air. Aktiviti ini mampu memberi pendedahan kepada individu berkenaan konsep penerbangan sesuatu objek apabila dikenakan tenaga sebagai kuasa dorongan.

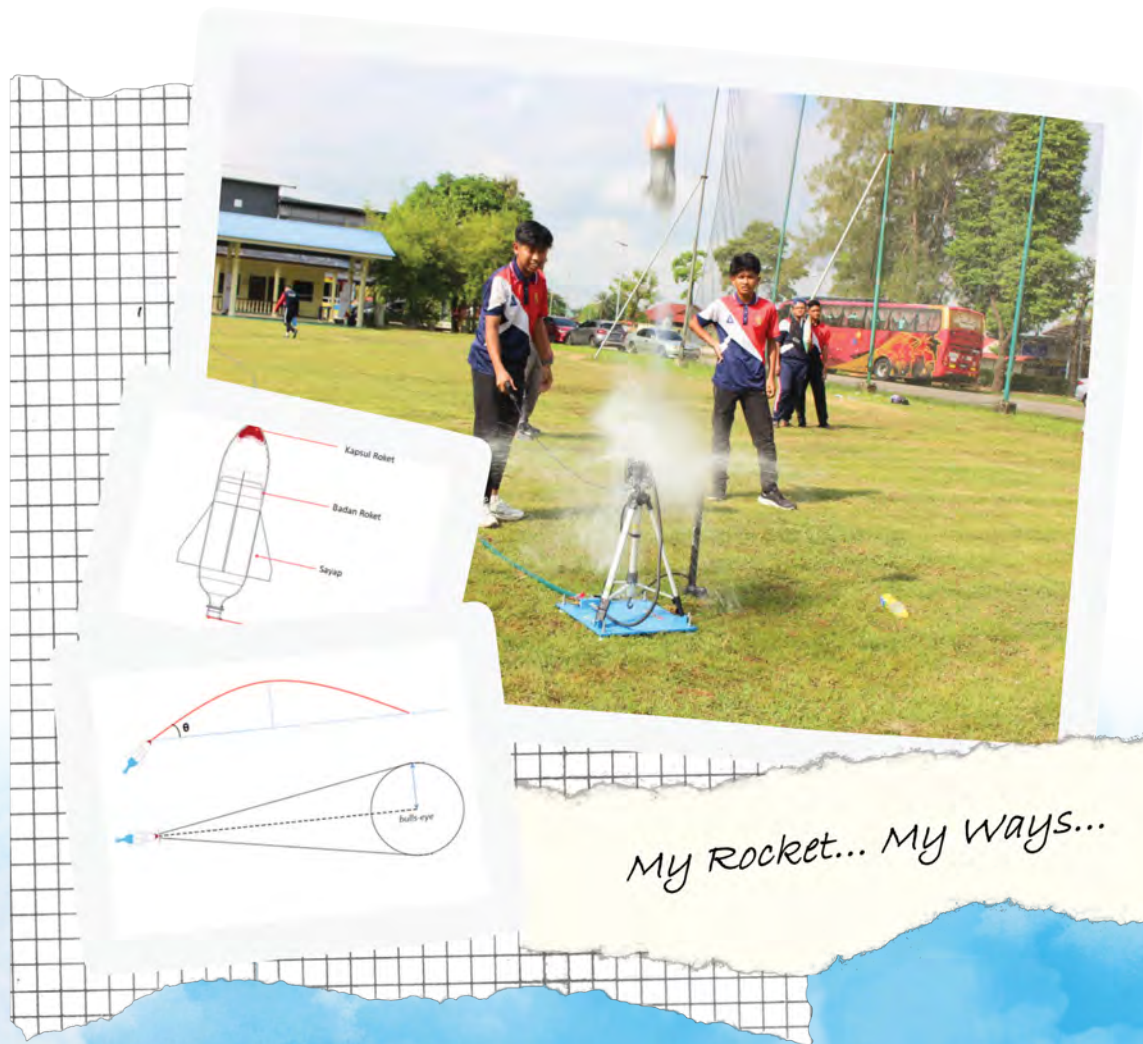
Ia mampu mencungkil bakat, meningkatkan kreativiti dan memberi pendedahan kepada individu terutamanya murid-murid sekolah rendah dan menengah mengenai teori kejuruteraan dan ilmu sains angkasa. Murid-murid sekolah berpeluang menunjukkan kreativiti dalam merekabentuk, membina seterusnya melancarkan model roket ciptaan mereka sendiri. Justeru, ia mampu memupuk minat murid dalam mata pelajaran sains dan teknologi.

Pelbagai jenis rekabentuk model roket air dapat dihasilkan oleh murid-murid mengikut kreativiti dan inovasi pada tahap kefahaman masing-masing. Model roket air yang berjaya menerapkan konsep kejuruteraan ke dalam rekabentuk, pembuatan dan pelancaran akan mampu memberikan hasil penerbangan yang baik dan lebih stabil.

Secara amnya aktiviti pelancaran roket air ini terbahagi kepada dua (2) kategori utama iaitu Kategori Sasaran dan Kategori Payung Terjun. Kategori Sasaran lebih menjurus kepada ketepatan model roket jatuh ke sasaran pada jarak tertentu yang telah ditetapkan. Manakala Kategori Payung Terjun pula mengambil kira faktor masa paling lama payung terjun terbuka dan berada di udara.

BAB 1

PENGENALAN & TEORI ROKET AIR



PENGENALAN

Bab ini memperkenalkan konsep asas dan teori di sebalik pembinaan serta pelancaran model roket air. Ia merangkumi penerangan mengenai komponen utama yang terdapat dalam model roket air, termasuk kapsul, badan roket, sirip dan ruang tujahan. Mekanisme pelancaran roket air dijelaskan dengan menggunakan daya tujahan yang dihasilkan oleh tekanan udara yang menolak air keluar dari botol. Selain itu, topik ini juga menerangkan tentang trajektori penerbangan roket, di mana laluan penerbangan melengkung akan dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kelajuan awal, berat roket dan sudut pelancaran. Faktor-faktor ini penting dalam menentukan jarak dan ketinggian roket yang dicapai semasa penerbangan.



BAB 2

PERALATAN

MENGHASILKAN MODEL

ROKET AIR



PENGENALAN

Bab ini memperkenalkan peralatan dan bahan yang diperlukan untuk membina model roket air dalam dua kategori, iaitu roket sasaran dan roket payung terjun. Setiap jenis roket memerlukan peralatan khusus yang disesuaikan dengan fungsinya. Untuk roket sasaran, peralatan asas yang diperlukan termasuk botol minuman, tanah liat (plastisin), pita pelekat, papan bergelombang, gunting, dan pisau. Manakala, roket payung terjun memerlukan peralatan tambahan seperti benang, plastik sampah, span, dan telur sebagai beban. Pengenalan kepada peralatan ini memberikan pemahaman awal kepada pengguna mengenai bahan dan alat yang diperlukan dalam proses pembinaan roket, serta menekankan aspek keselamatan dan ketelitian dalam penggunaan alat-alat asas tersebut.



BAB 3

PEMBINAAN MODEL ROKET SASARAN



My Rocket... My ways...

PENGENALAN

Topik ini memberikan panduan ringkas mengenai cara- cara membina model roket air yang digunakan untuk sasaran. Pembinaan model ini melibatkan beberapa langkah asas yang boleh disesuaikan mengikut kreativiti individu. Proses ini merangkumi penyediaan komponen roket seperti kapsul, pemberat, badan roket, dan sirip roket, yang kesemuanya memainkan peranan penting dalam kestabilan dan ketepatan roket apabila dilancarkan. Kaedah pembinaan roket air ini membolehkan pelajar atau pengguna memahami prinsip asas aerodinamik dan daya tindak balas, sambil memupuk kemahiran teknikal serta kreativiti dalam mereka bentuk dan menghasilkan model roket yang berfungsi.



BAB 4

PEMBINAAN MODEL ROKET PAYUNG TERJUN



My Rocket... My ways...

PENGENALAN

Topik ini memperkenalkan tatacara asas dalam pembinaan model roket air dengan payung terjun. Tatacara asas ini bertujuan untuk membantu pengguna memahami asas pembuatan dan operasi roket berpayung. Proses ini melibatkan beberapa langkah bermula dari penyediaan komponen utama seperti kapsul, pemberat, badan roket, sirip, hingga pemasangan payung terjun. Dengan menggunakan bahan yang mudah diperoleh seperti botol plastik, pita pelekat, dan plastesis, model roket ini memberi peluang kepada pelajar atau pengguna untuk mempelajari prinsip aerodinamik dan daya tahan udara. Pendekatan ini tidak hanya memupuk kreativiti dan kemahiran teknikal dalam pembinaan roket tetapi juga memberi pengalaman langsung dalam mengaplikasikan konsep asas penerbangan.



BAB 5

UJIKAJI PELANCARAN ROKET AIR



PENGENALAN

Bab ini menerangkan eksperimen pelancaran roket air yang bertujuan untuk mengkaji kesan perubahan beberapa faktor penting terhadap trajektori penerbangan roket. Faktor-faktor seperti sudut pelancaran, tekanan udara, berat kapsul, dan isipadu air memainkan peranan utama dalam menentukan jarak dan ketepatan penerbangan roket, terutama untuk mencapai sasaran tertentu. Melalui variasi dalam setiap faktor, eksperimen ini memberikan data tentang bagaimana setiap perubahan mempengaruhi jarak mendatar dan ketinggian maksimum roket. Pemahaman terhadap faktor-faktor ini penting bagi mereka yang ingin mengoptimumkan pelancaran roket, terutamanya dalam aplikasi yang melibatkan pelancaran tepat ke titik sasaran.



A hand-drawn illustration of a water rocket launch. A rocket is shown at the top left, angled upwards. A curved line represents its parabolic trajectory, ending at the bottom right where a splash is depicted. The background of the page is a blue sky with white clouds.

BAB 6

GAMBAR AKTIVITI

ROKET AIR

SEKOLAH SEKITAR BATU PAHAT

SEKOLAH KEBANGSAAN SERI PANDAN
SEKOLAH KEBANGSAAN PENDIDIKAN KHAS BATU PAHAT
SEKOLAH KEBANGSAAN SERI PAYA
SEKOLAH JENIS KEBANGSAAN TAMIL SERI PELANGI
SEKOLAH RENDAH ISLAM HIDAYAH PASIRRI
SEKOLAH KEBANGSAAN SERI GADING
SEKOLAH MENENGAH KEBANGSAAN SURIA PERDANA
SRITI TAHFIZ AL-AZHAR SERI GADING
SEKOLAH KEBANGSAAN PARIT RAJA
SEKOLAH KEBANGSAAN SERI COMEL
SEKOLAH KEBANGSAAN PINTAS PUDING
SEKOLAH KEBANGSAAN LADANG BUKIT BENUT

IMBAS KOD QR

Laman web Fakulti Kejuruteraan Mekanikal dan Pembuatan



Laman web Aktiviti Program Khidmat Masyarakat



Bibliografi

Meriam J.L., Kraige L. G. and Bolton, J. N. (2016). Engineering Mechanics V.2, Dynamics, SI Version, John Wiley & Sons, Inc. TA352.M47 2016.

Nur Izzah (2024), Influence of Ballast Weight and Propulsion Water Level on The Aerodynamics and Trajectory of Water Rockets, UTHM.

Biodata Pengarang



Dr Kamarul Azhar bin Kamarudin merupakan seorang pensyarah di Fakulti Kejuruteraan Mekanikal dan Pembuatan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM). Beliau memperolehi ijazah pertama dalam bidang Kejuruteraan Aeroangkasa dari Universiti Putra Malaysia (UPM). Pengalaman bekerja selama 25 tahun termasuk di industri dan sebagai pendidik telah sedikit sebanyak menambahkan kreativiti beliau dalam menghasilkan produk. Kini disamping bertugas sebagai seorang pendidik, beliau juga banyak melakukan program khidmat masyarakat melibatkan inovasi roket air di sekolah-sekolah sekitar Batu Pahat, Johor.



Ir Maznan bin Ismon merupakan seorang Felo Industri di Fakulti Kejuruteraan Mekanikal dan Pembuatan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM). Ijazah pertama beliau adalah dalam bidang Kejuruteraan Mekanik dari Universiti Sains Malaysia (USM) pada tahun 1998, kemudian memperolehi Ijazah Sarjana Kejuruteraan Mekanikal dari Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM) pada tahun 2013. Beliau mempunyai pengalaman berkhidmat dengan beberapa sektor swasta sebelum memulakan kerjaya bersama UTHM pada tahun 2009. Beliau aktif menjalankan penyelidikan dan konsultasi di dalam bidang Pemantauan dan Penyelenggaraan Asset, Pembangunan Produk dan juga Ujian Tanpa Musnah. Penglibatan dan khidmat beliau dalam aktiviti STEM kepada pelajar dan masyarakat lebih menjurus kepada bidang teknologi roket air



Zahrul Hisham bin Othman merupakan seorang penolong jurutera makmal di Fakulti Kejuruteraan Mekanikal dan Pembuatan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM). Beliau memiliki Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Pembuatan) dari Politeknik Port Dickson pada tahun 2000. Beliau telah berkhidmat di UTHM hampir 22 tahun serta mempunyai pengalaman luas dalam mengendalikan mesin yang berteknologi tinggi iaitu mesin kawalan berangka berkomputer (CNC) Kisar (Milling) dan Larik (Turning). Beliau juga memiliki Sijil Kemahiran Malaysia (SKM) Tahap 3 yang diiktiraf dari pusat pertauliah iaitu Jabatan Pembangunan Kemahiran Kementerian Sumber Manusia. Minat yang mendalam dalam bidang pembuatan menyebabkan beliau banyak membantu pelajar dalam menghasilkan rekabentuk dan inovasi.

Indeks

B

Balutan 37
Beban 4, 10, 14, 37, 39
Benang 12
Botol 3, 5, 11, 12, 15, 17, 24, 25

I

Injap 5
Isipadu 5, 44

J

Jarak penerbangan mendatar 44

K

Kapsul 17, 24, 25, 44
Komponen 3, 4

L

Lipatan 31

M

Malar 43, 45, 46

P

Payload 12
Payung terjun 4, 28
Pelancar 5
Pelancaran 5, 44
Pemberat 3, 16
Pembinaan 24
Penerbangan 3, 5, 7, 44
Peralatan 11, 12
Plastesin 11, 26
Poket payung 24, 25

S

Sasaran 3, 11
Simetri 3, 19, 28
Sirip 3, 18, 27, 28
Sudut pelancaran 7, 44, 45, 46, 57
Susun 35, 38

T

Tampal 33
Tebuk 33
Tekanan udara 5, 44
Teori 2, 6, 43, 48
Trajektori 7
Tujahan 3, 5

U

Ujikaji 43, 44, 45, 46