

Type of contribution:

- Editorial
- Research Paper
- Case Study
- Review Paper
- Scientific Data
- Tech. Promotion
- •Case opinion
- Short Communication



## Magnus effect on table tennis Efek magnus pada permainan tenis meja

Agus Nuramal<sup>\*1</sup>, Aprilman Deviya<sup>2</sup>, Arie Vatesia<sup>3</sup>

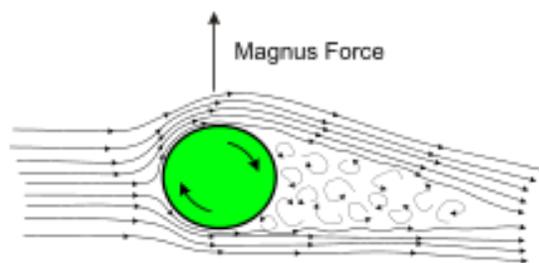
<sup>1</sup>Mechanical Engineering, Universitas Bengkulu, Bengkulu, 38123, Indonesia

<sup>2</sup>Mechanical Engineering, Polytechnic Rafflesia, Curup, 39119, Indonesia

<sup>3</sup>Informatics Technology, Universitas Bengkulu, Bengkulu, 38123, Indonesia

\*Corresponding Author: [anuramal@unib.ac.id](mailto:anuramal@unib.ac.id)

This article contributes to:



Highlights:

- Ball moving is explained in the concept of Magnus effect.
- Ball moving is either by empty shots, top spin, back spin, or side spin.
- Ball moving is by forces acting due to pressure difference around it.

### Abstract

The Magnus effect is about the formation of pressure difference around a cylindrical or spherical projectile rotating in the flow of fluid. This difference causes forces acting on the projectile changing the direction of the projectile movement. Little understanding to Magnus effect concept is necessary for every activist in the sport area playing with ball. Discussing about the Magnus effect for the direction case of the ball in table tennis made them interested, e.g. the cases of empty shots, top spin, back spin, and side spin each produces different ball direction characteristics.

**Keywords:** Magnus effect, Ball, Shots, Tennis, Sport

### Article info

Submitted:  
YYYY-MM-DD

Revised:  
YYYY-MM-DD

Accepted:  
YYYY-MM-DD

### How to cite:

Nuramal A, Deviya A and Vatesia A. (2024). Magnus effect on table tennis: Dharmakayana, 1(1), xx-xx.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

**Publisher:**  
Unib Press

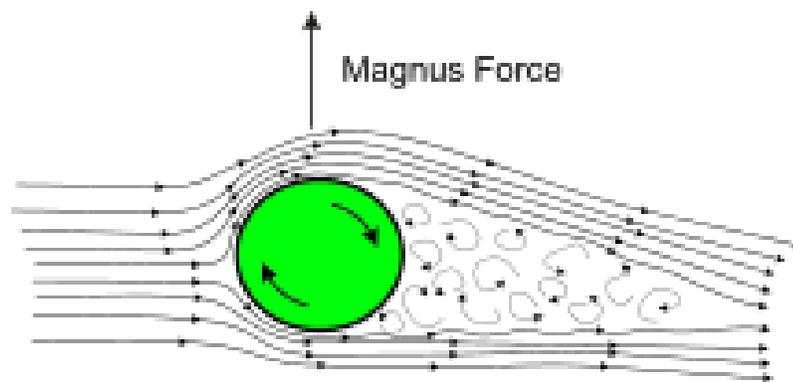
### 1. Pendahuluan

Aerodinamika merupakan ilmu yang mempelajari pengaruh gerakan fluida di sekitar benda kerja atau sebaliknya. Salah satu fenomena di dalam bidang aerodinamika yang cukup banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari adalah efek Magnus. Fenomena ini terjadi pada saat fluida mengalir di sekitar silinder atau bola yang berputar. Akibat adanya putaran tersebut maka muncul gaya vertikal yang sesuai dengan arah putaran silinder[1]. Gaya yang ditimbulkan tersebut disebut gaya Magnus.

Secara lebih rinci, gaya Magnus dijelaskan dalam paparan berikut. Ditinjau ssebuah silinder yang terkena aliran fluida pada arah tegak lurus sumbu (gambar 1). Fluida tersebut bergerak ke arah kanan. Pada saat silinder diam tidak bergerak atau tidak berputar maka akan muncul gaya seret atau gaya drag dengan arah melawan arah aliran fluida. Jadi pada kasus silinder yang diam ini maka gaya yang bekerja pada silinder hanyalah gaya seret dengan arah gaya tersebut berlawanan dengan arah aliran. Tidak ada gaya lain yang bekerja pada benda tersebut.

Selanjutnya bola tersebut diputar atau berotasi dengan arah rotasi searah dengan jarum jam. Pada kondisi tersebut maka permukaan silinder pada bagian atas bergerak searah dengan aliran fluida sedangkan sebaliknya permukaan bagian bawah silinder bergerak dengan arah berlawanan dengan arah aliran. Pada bagian atas silinder, karena permukaan silinder bergerak

searah dengan arah aliran fluida maka kecepatan fluida di bagian atas silinder menjadi lebih cepat karena hambatan gesek pada permukaan bagian atas menjadi lebih kecil. Sebagai tambahan, dapat penjelasan bahwa jika kecepatan permukaan sama dengan kecepatan aliran maka gaya gesek seolah-olah tidak ada atau nol. Karena dengan demikian seolah-olah tidak ada gerakan antara fluida dan permukaan. Selanjutnya sesuai dengan hukum Bernoulli, maka pertambahan kecepatan pada suatu kontur akan mengakibatkan turunnya tekanan. Sebaliknya pada bagian bawah silinder karena permukaan silinder bergerak dengan arah berlawanan dengan aliran fluida, hambatan gesek menjadi tinggi yang menyebabkan turunnya kecepatan fluida. Turunnya kecepatan fluida ini, sesuai dengan hukum Bernoulli menyebabkan naiknya tekanan fluida yang mengalir. Akibat adanya perbedaan tekanan fluida pada bagian atas dan bagian bawah fluida maka akan muncul gaya dengan arah vertikal sesuai dengan arah perbedaan tekanan. Gaya vertikal tersebut dinamakan gaya Magnus. Pada kasus di atas karena tekanan di bawah silinder lebih besar daripada tekanan di atas silinder maka muncul gaya ke arah atas. Pada kasus yang lain jika silinder diputar berlawanan arah dengan jarum jam, maka akan muncul gaya ke bawah.



Gambar 1.  
Aliran fluida sekitar  
silinder

Untuk kasus bola yang sedang bergerak, efek Magnus memberikan pengaruh yang signifikan. Gaya Magnus yang muncul akibat bola yang berputar menyebabkan arah bola berubah atau berbelok dari arah semula. Pada olahraga permainan yang menggunakan bola seperti sepak bola, golf, tenis, tenis meja, dan lain-lain, efek Magnus sering dimanfaatkan untuk mengubah arah bola sehingga lawan yang tidak siap akan kesulitan mengantisipasi datangnya bola. Pada olah raga tenis meja pemain sering memanfaatkan fenomena ini dalam memberikan bola kepada lawan. Dengan adanya gaya Magnus maka bola dapat menjadi berat, melayang, berbelok, atau kombinasinya. Bahkan efek Magnus masih berpengaruh ketika bola sudah terkena raket/bet lawan sehingga pengembalian bola lawan menjadi kacau.

## 2. Pukulan bola dan efek Magnus

### 2.1. Pukulan top-spin

Pukulan ini dilakukan untuk memberikan efek memutar pada bola pingpong, dengan arah pukulan ke depan atau bagian atas bola bergerak dengan arah searah laju bola. Sebagaimana telah dijelaskan di atas maka akibat putaran ini muncul gaya Magnus ke arah bawah. Efek ini mengakibatkan bola terdorong ke bawah sehingga bola terasa lebih berat dan lebih cepat turun. Pada saat lawan menerima bola ini maka bola masih tetap berputas. Akibatnya pada saat bola kembali, maka bola berputar ke arah belakang (nantinya disebut back-spin). Akibatnya terjadi gaya Magnus dengan arah ke atas sehingga bola cenderung bergerak ke atas dengan resiko bola keluar sangat tinggi.

### 2.2. Pukulan back-spin

Kebalikan dengan pukulan *top-spin*, pukulan ini dilakukan untuk memberikan bola berputar ke arah belakang atau bagian atas bola bergerak dengan arah berlawanan dengan arah laju bola. Dengan demikian didapatkan efek berupa gaya Magnus ke arah atas. Hal ini mengakibatkan bola pingpong menjadi ringan dan lambat turun. Pada saat lawan menerima bola ini maka bola masih tetap berputas. Akibatnya pada saat bola kembali, maka bola berputar ke arah belakang

(nantinya disebut *back-spin*). Pada saat lawan menerima bola ini maka bola masih tetap berputar. Akibatnya pada saat bola kembali, maka bola berputar ke arah depan (*top-spin*). Akibatnya terjadi gaya Magnus dengan arah ke bawah sehingga bola cenderung bergerak ke bawah dengan resiko bola menyangkut di net sangat tinggi.

### 2.3. Pukulan side-spin

Pukulan ini dilakukan untuk memberikan bola berputar ke arah samping sehingga gaya Magnus yang terjadi juga ke arah samping. Dengan adanya gaya ke arah samping maka arah bola menjadi berbelok ke samping. Dengan bola yang terus berbelok maka lawan menjadi kesulitan dalam mengantisipasi bola.

Pada olah raga permainan yang lain seperti sepak bola, tenis, dan lain-lain efek Magnus dimanfaatkan sebagai bagian dari strategi teknis sehingga mempersulit lawan dalam mengembalikan bola. Demikian juga dengan olah raga non permainan misalkan golf, fenomena ini sering dimanfaatkan untuk mendapatkan bola melayang yang ringan dengan teknik efek serupa *back-spin* sehingga bola dapat melayang lebih lama dan menghasilkan jangkauan yang lebih jauh.



Gambar 2. Permainan  
Tenis Meja

## 4. Kesimpulan

Pada permainan tenis meja efek Magnus dapat dimanfaatkan sebagai bagian dari strategi teknis. Dengan memanfaatkan efek Magnus maka arah bola dapat berubah untuk mempersulit lawan melakukan pengembalian. Efek Magnus juga memungkinkan bola menjadi ringan dengan memberikan efek backspin, serta menjadi berat dengan memberikan efek top spin.

### Daftar Pustaka

White, Frank M (2011). Fluid Mechanics 7th edition. McGraw Hill.