

# PERCOBAAN GERAK PARABOLA DENGAN PAPAN SELUNCUR

Lestari Nanjane, Hilda Izzatuz Zulfa, Alkomah  
SMP Takhasus Wonosobo

*lestarinanjane@gmail.com*

## ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: 1) pengaruh sudut elevasi terhadap ketinggian maksimum (Y) dan jarak horizontal maksimum (X), 2) pengaruh kecepatan awal terhadap ketinggian maksimum (Y) dan jarak horizontal maksimum (X).

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen, kemudian alat dan bahan yang digunakan adalah gergaji, tатаh kayu, bor kayu, paku, trek lintasan, busur, penggaris, serbuk gergaji, bola bekel, balok ukur, kayu (papan), triplek.

Berdasarkan percobaan, di dapatkan hasil: 1) Besarnya sudut elevasi mempengaruhi besarnya ketinggian maksimum (Y) dan tidak terlalu berpengaruh terhadap jarak horizontal maksimum (X). 2) Besarnya kecepatan awal mempengaruhi besarnya jarak horizontal maksimum (X) dan ketinggian maksimum (Y).

***Kata kunci: pengaruh, gerak, sudut elevasi, kecepatan awal, gerak lurus, gerak parabola***

## PENDAHULUAN

Fisika adalah ilmu yang kebenarannya didasarkan oleh hasil pengamatan. Suasana berkarya menjadi semarak jika peralatan yang digunakan untuk mengungkap teori maupun hukum fisika dapat dengan mudah ditemukan. Fasilitas dan tenaga diperlukan untuk memudahkan interaksi antara eksperimen dan teori yang dapat dikerjakan ditempat yang sama. Pembelajaran fisika dipandang sebagai suatu proses untuk mengembangkan kemampuan memahami konsep, prinsip maupun hukum-hukum fisika sehingga dalam proses pembelajarannya harus mempertimbangkan strategi atau metode pembelajaran yang efektif dan efisien.

Dalam rangka pemenuhan kebutuhan manusia, terjadi interaksi antara manusia dengan alam lingkungannya. Interaksi itu

memberikan pembelajaran kepada manusia sehingga menemukan pengalaman yang semakin menambah pengetahuan dan kemampuannya serta berubah perilakunya. Pada dasarnya banyak hal yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari yang menggunakan konsep fisika misalnya olahraga. Sepak bola merupakan olahraga paling digemari di seluruh dunia, tetapi sedikit dari kita memahami konsep atau aplikasi fisika di sepak bola. Salah satu ciri khas dari pertandingan sepak bola adalah tendangan. Menurut hukum fisika, gerakan bola akan menimbulkan aliran udara disekitarnya, semakin cepat udara mengalir, semakin kecil tekanannya. Tanpa disadari permainan sepak

bola terdapat konsep fisika tentang gerak parabola.<sup>1</sup>

Istilah gerak biasa kita dengar, bahkan setiap saat kita melakukannya, mulai dari bangun tidur sampai tidur kembali aktivitas kita tidak pernah lepas dari yang namanya gerak. Telah dipahami bahwa, setiap benda yang bergerak akan membentuk lintasan tertentu. Berdasarkan lintasan inilah gerak dibedakan menjadi gerak lurus, gerak melingkar dan gerak parabola atau dikenal juga dengan istilah gerak peluru.

Gerak parabola merupakan salah satu contoh gerak lengkung dengan kecepatan tetap. Gerak ini adalah perpaduan antara gerak lurus beraturan dalam bidang horizontal dengan gerak lurus berubah beraturan dalam bidang vertikal. Gerak peluru merupakan gerak dua dimensi dari partikel yang dilemparkan miring ke udara, misalnya gerak bola ketika ditendang. Pada gerak ini, pengaruh gesekan dengan udara dianggap tidak ada atau diabaikan. Ketika bola ditendang dengan membentuk sudut tertentu yang disebut sudut elevasi, lintasan yang ditempuh bola tersebut berupa garis lengkung atau parabola.<sup>2</sup>

Pada gerak parabola, gerak benda pada arah vertikal atau sumbu  $y$  dipengaruhi oleh percepatan konstan, yaitu percepatan gravitasi bumi maka pada arah sumbu  $y$  terjadi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). Sementara itu, Gerak Lurus

Beraturan (GLB) terjadi pada arah sumbu  $x$  karena pada arah ini tidak ada percepatan.

Pemahaman konsep tentang gerak parabola diperlukan suatu alat yang dapat mengkonkritkan teori gerak parabola, sehingga diharapkan analisis tentang gerak parabola akan lebih mudah. Dalam percobaan ini akan dihasilkan alat yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh sudut elevasi terhadap ketinggian maksimum ( $Y$ ) dan jarak horizontal maksimum ( $X$ ), serta untuk mengetahui pengaruh kecepatan awal terhadap ketinggian maksimum ( $Y$ ) dan jarak horizontal maksimum ( $X$ ).

Konsep dasar gerak parabola merupakan konsep yang sangat abstrak, sehingga untuk memahaminya siswa merasa kesulitan. Permasalahan tersebut perlu diberikan rangsangan yang bisa meningkatkan daya imajinasi siswa untuk menangkap sesuatu hal yang bersifat abstrak. Rangsangan tersebut bisa dilakukan dengan berbagai cara, salah satu diantaranya yaitu mengajak siswa untuk melakukan praktik langsung tentang konsep yang ingin disampaikan. Praktikum dilaksanakan tidak harus menggunakan alat-alat canggih yang harganya mahal, tetapi bisa dari peralatan yang sederhana.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini peneliti mencoba membuat alat sederhana untuk membantu siswa tentang konsep dasar gerak parabola, yaitu dengan membuat “*gerak parabola dengan papan seluncur*”.

Gerak adalah perubahan posisi suatu benda terhadap titik acuan. Titik acuan sendiri didefinisikan sebagai titik awal atau titik tempat pengamat. Gerak bersifat relatif artinya gerak suatu benda sangat bergantung pada titik acuannya. Benda yang bergerak dapat dikatakan tidak bergerak, sebagai

---

<sup>1</sup>Halliday dan Resnick, *Fisika Dasar*, (Jakarta: Erlangga, 1998, hal. 56

<sup>2</sup>Giancoli, *Fisika Dasar Edisi Kelima Jilid I*, (Jakarta: Erlangga, 2001), hal. 215

contoh meja yang ada di bumi pasti dikatakan tidak bergerak oleh manusia yang ada di bumi. Tetapi bila matahari yang melihat maka meja tersebut bergerak bersama bumi mengelilingi matahari.<sup>3</sup>

Contoh lain gerak relatif adalah B menggedong A dan C diam melihat B berjalan menjauhi C. Menurut C maka A dan B bergerak karena ada perubahan posisi keduanya terhadap C. Sedangkan menurut B adalah A tidak bergerak karena tidak ada perubahan posisi B terhadap A. Disinilah letak kerelatifan gerak. Benda B yang dikatakan bergerak oleh C ternyata dikatakan tidak bergerak oleh A. Lain lagi menurut A dan B maka C telah melakukan gerak semu.

Gerak semu adalah benda yang diam tetapi seolah-olah bergerak karena gerakan pengamat. Contoh yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari adalah ketika kita naik mobil yang berjalan maka pohon yang ada dipinggir jalan kelihatan bergerak. Ini berarti pohon telah melakukan gerak semu. Gerakan semu pohon ini disebabkan karena kita yang melihat sambil bergerak

Pembagian Gerak berdasarkan lintasannya gerak dibagi menjadi 3, yaitu: gerak lurus (gerak yang lintasannya berbentuk lurus), gerak parabola (gerak yang lintasannya berbentuk parabola), gerak melingkar (gerak yang lintasannya berbentuk lingkaran). Sedangkan berdasarkan percepatannya gerak dibagi menjadi 2 yaitu gerak beraturan (gerak yang percepatannya sama dengan nol atau gerak yang percepatannya konstan),

gerak berubah beraturan (gerak yang percepatannya konstan atau gerak yang kecepatannya berubah secara teratur).

Gerak parabola merupakan salah satu gerak yang paling penting selain gerak melingkar dalam fisika dasar, hal ini karena "natural" benda akan mengalami gerak parabola ketika dilempar dengan sudut tertentu diudara. Contoh dari gerak parabola adalah gerak roket atau gerak peluru, gerak bola golf, gerak anak panah yang lepas dari busurnya, dan gerak komet. Gerak parabola merupakan gabungan dua macam gerak yaitu gabungan antara gerak lurus beraturan pada arah mendatar (arah x) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) diperlambat dalam arah vertikal (arah y), diperlambat karena adanya gaya tarik bumi yang menyebabkan sebuah benda bergerak secara parabolic

Gerak Parabola atau gerak peluru merupakan suatu jenis gerakan benda yang pada awalnya diberi kecepatan awal lalu menempuh lintasan yang arahnya sepenuhnya dipengaruhi oleh gravitasi. Karena gerak parabola termasuk dalam pokok bahasan kinematika (ilmu fisika yang membahas tentang gerak benda tanpa mempersoalkan penyebabnya) maka pada pembahasan ini gaya sebagai penyebab gerakan benda diabaikan, demikian juga gaya gesekan udara yang menghambat gerak benda. Hanya meninjau gerakan benda tersebut setelah diberikan kecepatan awal dan bergerak dalam lintasan melengkung dimana hanya terdapat pengaruh gravitasi.

Kata peluru yang dimaksudkan di sini hanya istilah, bukan peluru pistol, senapan atau senjata lainnya. Dinamakan gerak peluru

---

<sup>3</sup>Hugh D. Young, dkk, *Fisika Universitas, Edisi Kesepuluh Jilid 2 Terjemahan*, (Jakarta: Erlangga, 2001), hal. 145.

karena mungkin jenis gerakan ini mirip gerakan peluru yang ditembakkan.

Gerak parabola dipandang sebagai gerak lurus beraturan pada sumbu horizontal (sumbu X) dan gerak lurus berubah beraturan pada sumbu vertical secara terpisah. Tiap gerak ini tidak saling memengaruhi tetapi gabungannya tetap menghasilkan gerak parabola.

### METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Sains Al-Qur'an Jawa Tengah di Wonosobo. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen.

Penelitian ini menggunakan teknik pengukuran berulang dengan menggunakan dua variasi yaitu pada sudut elevasi ( $\alpha$ ) dan kecepatannya  $v_0$  untuk mengetahui nilai X dan Y.

Teknik Analisis Data dalam penelitian ini: (1) Dengan perhitungan yaitu dengan variasi sudut elevasi ( $\alpha$ ) dan kecepatan tetap  $v_0$ , terlebih dahulu menentukan besarnya ( $\alpha$ )

yang diubah-ubah dan  $v_0$  dengan ketinggian tetap, kecepatan dipengaruhi oleh ketinggian. Selanjutnya menentukan besarnya  $v_0$  yang diubah-ubah dan ( $\alpha$ ) tetap. Masing-masing percobaan dilakukan lima kali, sehingga didapatkan lima data, kemudian dirata-rata untuk hasil pengamatan X dan Y. Kemudian membandingkan data pengamatan yang dilakukan dengan hasil analisis data kuantitatif. (2) Dengan menggambar grafik, yaitu analisis yang akan dilakukan dengan membuat grafik hubungan pengaruh sudut elevasi dan kecepatan awal terhadap ketinggian maksimum (X) dan jarak horizontal maksimum (Y) dengan aplikasi *Microsoft Excel*.

Selanjutnya dilakukan analisis regresi untuk mendapatkan persamaan garis dan nilai regresi dari kedua variabel tersebut (sudut elevasi ( $\alpha$ ) dan kecepatan awal  $V_0$ ). Persamaan garis regresinya adalah  $y = a + bx$  dan dihitung nilai regresinya ( $R^2$ ) sehingga didapatkan berapa % ukuran sudut elevasi dan kecepatan awal yang mempengaruhi ketinggian maksimum (Y) dan jarak horizontal maksimum (X).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Data Hasil Pengamatan X

1. Pengukuran  $\theta$  berubah,  $v$  tetap (pada ketinggian  $h = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$ )

**Tabel 1.** Pengukuran  $\theta$  berubah,  $v$  tetap pada x

Percobaan ke-	$\theta = 30^\circ$	$\theta = 35^\circ$	$\theta = 40^\circ$	$\theta = 45^\circ$	$\theta = 50^\circ$
1	$43 \pm 1 \text{ cm}$	$43 \pm 1 \text{ cm}$	$44 \pm 1 \text{ cm}$	$45 \pm 1 \text{ cm}$	$44 \pm 1 \text{ cm}$
2	$44 \pm 1 \text{ cm}$	$43 \pm 1 \text{ cm}$	$45 \pm 1 \text{ cm}$	$45 \pm 1 \text{ cm}$	$44 \pm 1 \text{ cm}$
3	$44 \pm 1 \text{ cm}$	$43 \pm 1 \text{ cm}$	$45 \pm 1 \text{ cm}$	$45 \pm 1 \text{ cm}$	$45 \pm 1 \text{ cm}$
4	$43 \pm 1 \text{ cm}$	$42 \pm 1 \text{ cm}$	$45 \pm 1 \text{ cm}$	$45 \pm 1 \text{ cm}$	$45 \pm 1 \text{ cm}$
5	$43 \pm 1 \text{ cm}$	$42 \pm 1 \text{ cm}$	$44 \pm 1 \text{ cm}$	$44 \pm 1 \text{ cm}$	$45 \pm 1 \text{ cm}$

Jumlah	217	213	223	224	223
Rata-rata (cm)	43,4	42,6	44,6	44,8	44,6
Rata-rata (m)	0,434	0,426	0,446	0,448	0,446

2. Pengukuran  $\theta$  tetap  $30^\circ$ ,  $v$  berubah (pada ketinggian  $h = 45$  cm)

**Tabel 2.** Pengukuran  $\theta$  tetap,  $v$  berubah pada  $x$

Percobaan ke-	$h=58$ cm	$h=52$ cm	$h=46$ cm	$h=40$ cm	$h=34$ cm
1	$70 \pm 1$ cm	$68 \pm 1$ cm	$57 \pm 1$ cm	$56 \pm 1$ cm	$48 \pm 1$ cm
2	$74 \pm 1$ cm	$64 \pm 1$ cm	$59 \pm 1$ cm	$55 \pm 1$ cm	$49 \pm 1$ cm
3	$72 \pm 1$ cm	$66 \pm 1$ cm	$62 \pm 1$ cm	$53 \pm 1$ cm	$48 \pm 1$ cm
4	$70 \pm 1$ cm	$66 \pm 1$ cm	$57 \pm 1$ cm	$53 \pm 1$ cm	$48 \pm 1$ cm
5	$70 \pm 1$ cm	$68 \pm 1$ cm	$59 \pm 1$ cm	$56 \pm 1$ cm	$48 \pm 1$ cm
Jumlah	356	330	294	273	241
Rata-rata (cm)	71,2	66	58,8	54,6	48,2
Rata-rata (m)	0,712	0,66	0,588	0,546	0,482

### Data Hasil Pengamatan Y

1. Pengukuran  $\theta$  berubah,  $v$  tetap (pada ketinggian  $h = 30$  cm = 0,3 m)

**Tabel 3.** Pengukuran  $\theta$  berubah,  $v$  tetap pada  $y$

Percobaan ke-	$\theta = 30^\circ$	$\theta = 35^\circ$	$\theta = 40^\circ$	$\theta = 45^\circ$	$\theta = 50^\circ$
1	$5 \pm 1$ cm	$5 \pm 1$ cm	$7 \pm 1$ cm	$11 \pm 1$ cm	$15 \pm 1$ cm
2	$5 \pm 1$ cm	$5 \pm 1$ cm	$7 \pm 1$ cm	$11 \pm 1$ cm	$14 \pm 1$ cm
3	$4 \pm 1$ cm	$5 \pm 1$ cm	$7 \pm 1$ cm	$12 \pm 1$ cm	$15 \pm 1$ cm
4	$4 \pm 1$ cm	$5 \pm 1$ cm	$8 \pm 1$ cm	$12 \pm 1$ cm	$15 \pm 1$ cm
5	$4 \pm 1$ cm	$5 \pm 1$ cm	$7 \pm 1$ cm	$11 \pm 1$ cm	$13 \pm 1$ cm
Jumlah	22	25	36	57	72
Rata-rata (cm)	4,4	5	7,2	11,4	14,4
Rata-rata (m)	0,04	0,05	0,072	0,114	0,144

2. Pengukuran  $\theta$  tetap  $30^\circ$ ,  $v$  berubah (pada ketinggian  $h = 45$  cm)

**Tabel 4.** Pengukuran  $\theta$  tetap,  $v$  berubah pada  $y$

Percobaan ke-	$h=58$ cm	$h=52$ cm	$h=46$ cm	$h=40$ cm	$h=34$ cm
1	$9 \pm 1$ cm	$9 \pm 1$ cm	$9 \pm 1$ cm	$9 \pm 1$ cm	$9 \pm 1$ cm
2	$10 \pm 1$ cm	$9 \pm 1$ cm	$9 \pm 1$ cm	$9 \pm 1$ cm	$9 \pm 1$ cm
3	$10 \pm 1$ cm	$10 \pm 1$ cm	$9 \pm 1$ cm	$9 \pm 1$ cm	$8 \pm 1$ cm
4	$10 \pm 1$ cm	$10 \pm 1$ cm	$9 \pm 1$ cm	$9 \pm 1$ cm	$9 \pm 1$ cm
5	$10 \pm 1$ cm	$9 \pm 1$ cm	$8 \pm 1$ cm	$8 \pm 1$ cm	$8 \pm 1$ cm
Jumlah	49	47	46	44	43
Rata-rata (cm)	9,8	9,4	9,2	8,8	8,6
Rata-rata (m)	0,098	0,094	0,092	0,088	0,086

**Tabel Perbandingan**

**Tabel 5.**  $\theta$  berubah,  $v$  tetap (pada ketinggian  $h = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$ ) pada X dan Y

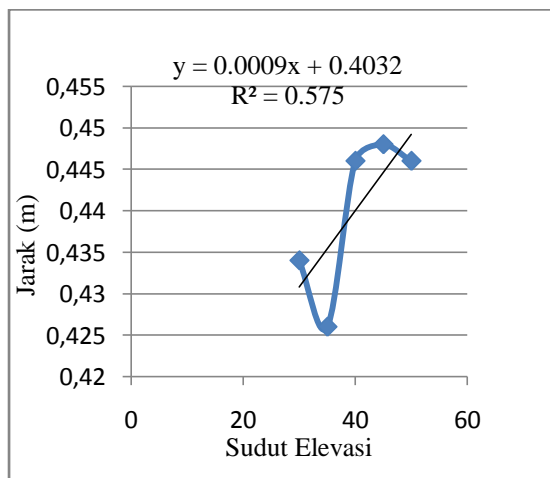
No.	Sudut Elevasi	$X_{\text{Pengamatan}}$	$X_{\text{Perhitungan}}$	$Y_{\text{Pengamatan}}$	$Y_{\text{Perhitungan}}$
1.	30	0,434	0,422	0,14	0,125
2.	35	0,426	0,428	0,114	0,107
3.	40	0,446	0,422	0,072	0,088
4.	45	0,448	0,402	0,05	0,07
5.	50	0,446	0,371	0,04	0,053

**Tabel 6.** Pengukuran  $\theta$  tetap  $30^\circ$ ,  $v$  berubah (pada ketinggian  $h = 45 \text{ cm}$ ) pada X dan Y

No.	Ketinggian ( $h$ )	$X_{\text{Pengamatan}}$	$X_{\text{Perhitungan}}$	$Y_{\text{Pengamatan}}$	$Y_{\text{Perhitungan}}$
1.	0,58	0,712	0,717	0,098	0,00102
2.	0,52	0,66	0,643	0,094	0,00092
3.	0,46	0,588	0,569	0,092	0,00084
4.	0,4	0,546	0,494	0,088	0,00071
5.	0,34	0,482	0,42	0,086	0,0006

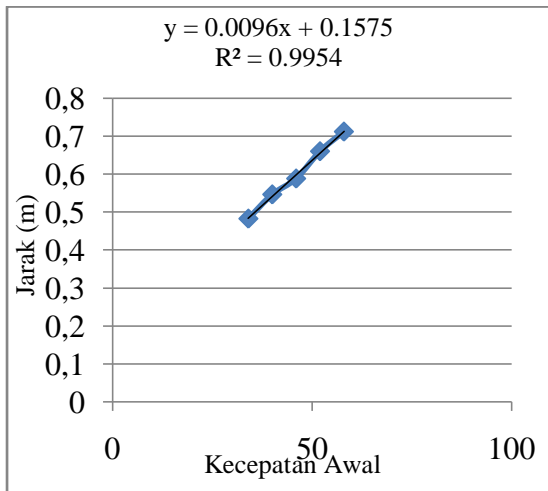
Dalam penelitian ini, memberikan gambaran bagaimana pola perubahan X dan Y dengan variasi sudut elevasi dan kecepatan awal. Berikut analisis grafik:

1.  $\theta$  berubah,  $v$  tetap (pada ketinggian  $h = 30 \text{ cm}$ ) pada X



**Gambar 1.** Pengaruh sudut elevasi terhadap jarak horizontal maksimum

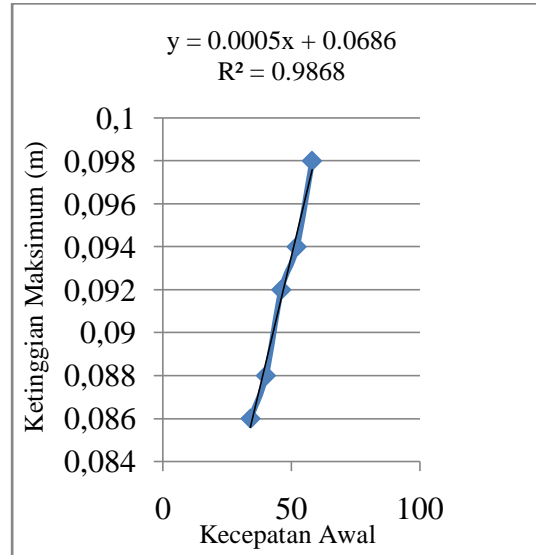
2.  $\theta$  tetap  $30^\circ$ ,  $v$  berubah-ubah pada X



**Gambar 2.** Pengaruh kecepatan awal terhadap jarak horizontal maksimum

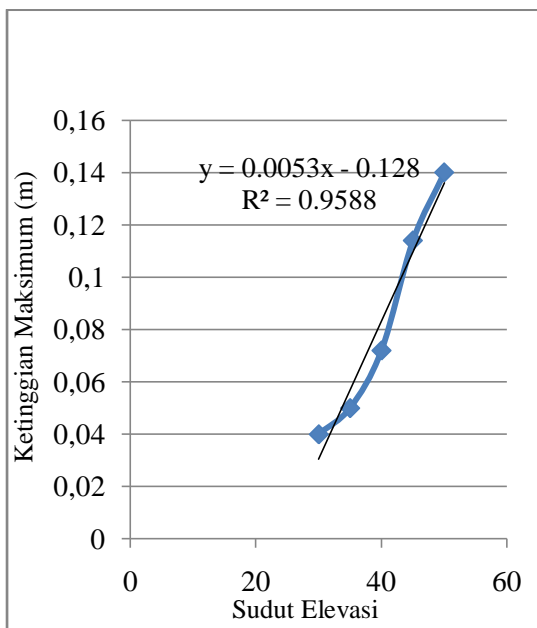
**Gambar 3.** pengaruh sudut elevasi terhadap ketinggian maksimum

4.  $\theta$  tetap  $30^\circ$ ,  $v$  berubah-ubah pada Y



**Gambar 4.** Pengaruh kecepatan awal terhadap ketinggian maksimum

3.  $\theta$  berubah,  $v$  tetap  $30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$  pada Y



### Pembahasan

1. Pengaruh sudut elevasi dan kecepatan awal terhadap jarak horizontal maksimum (X)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh data pada gambar 1. Dari grafik tersebut dapat diperoleh analisis regresi berupa garis polinom dengan persamaan  $y = 0.000x + 0.403$  dan  $R^2 = 0.575$  yang menunjukkan bahwa besar-kecilnya sudut elevasi yang diberikan tidak mempengaruhi besarnya jarak horizontal maksimum. Hal ini dapat dilihat ketika sudut  $30^\circ$  diperoleh jarak sebesar 0,434 m, ketika sudut  $35^\circ$  diperoleh jarak sebesar 0,426 m, ketika sudut  $40^\circ$  diperoleh jarak sebesar 0,446 m, ketika sudut  $45^\circ$  diperoleh jarak sebesar 0,448 m dan ketika sudut  $50^\circ$  diperoleh jarak sebesar 0,446 m.

Dari analisis regresi juga dapat diketahui seberapa pengaruh sudut elevasi terhadap jarak horizontal maksimum  $y = 0.000x + 0.403$  dan  $R^2 = 0.575$  artinya dari 57,5% dari seluruh variasi sudut elevasi yang dapat dijelaskan oleh regresi dan masih ada 42,5% yang tidak dapat diterangkan oleh model yang kita gunakan.

Kemudian berdasarkan pada gambar 2. diperoleh analisis regresi berupa garis polinom dengan persamaan  $y = 0.009x + 0.157$  dan  $R^2 = 0.995$  yang menunjukkan bahwa besar-kecilnya kecepatan awal mempengaruhi besarnya jarak horizontal maksimum. Hal ini dapat dilihat ketika ketinggian 58 cm diperoleh jarak 0,712 m, ketika ketinggian 52 cm diperoleh jarak 0,66 m, ketika ketinggian 46 cm diperoleh jarak 0,588 m, ketika ketinggian 40 cm diperoleh jarak 0,546 m, dan ketika ketinggian 34 cm diperoleh jarak 0,482 m.

Dari analisis regresi ini dapat diketahui seberapa pengaruh kecepatan awal terhadap jarak horizontal maksimum  $y = 0.009x + 0.157$  dan  $R^2 = 0.995$  artinya dari 99,5% dari seluruh variasi kecepatan awal dapat diterangkan oleh model regresi yang kita gunakan.

Hasil dari analisis regresi tentang pengaruh sudut elevasi dan kecepatan awal terhadap jarak maksimum (X) sesuai dengan teori yang di kaji, yaitu jatuhnya lemparan bola tergantung pada kecepatan awal bola saat lepas dari tangan, menunjukkan bahwa besarnya kecepatan awal mempengaruhi jarak horizontal maksimum yang dicapai. Sedangkan pada sudut elevasi tidak mempengaruhi besarnya jarak horizontal

maksimum yang dicapai. Berdasarkan rumus:

$$x_{\max} = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} \quad \sin 2\alpha = \frac{g \cdot x_{\max}}{v_0^2}$$

Nilai sinus maksimum (yakni 1) tercapai pada sudut  $90^\circ$ , atau  $2\alpha = 90^\circ$ , sehingga sudut yang diperlukan untuk mencapai jarak maksimum terjauh adalah  $45^\circ$ . Dengan menggunakan rumus dan bantuan program *Microsoft Excel* grafik menunjukkan bahwa pada sudut  $45^\circ$ , jangkauan maksimum adalah paling jauh.

## 2. Pengaruh sudut elevasi dan kecepatan awal terhadap ketinggian maksimum (Y)

Berdasarkan Gambar 3. diperoleh analisis regresi yang berupa garis polynom dengan persamaan  $y = 0.005x - 0.128$  dan  $R^2 = 0.958$ , menunjukkan bahwa semakin besar sudut elevasi yang digunakan maka semakin besar pula ketinggian maksimum yang dihasilkan. Hal ini dapat dilihat ketika sudut  $30^\circ$  diperoleh ketinggian 0,14 m, ketika sudut  $35^\circ$  diperoleh ketinggian 0,114 m, ketika sudut  $40^\circ$  diperoleh ketinggian 0,072 m, ketika sudut diperoleh ketinggian 0,05 m, dan ketika sudut  $50^\circ$  diperoleh ketinggian 0,04 m.

Dari analisis regresi juga dapat diketahui pengaruh besarnya sudut elevasi terhadap ketinggian maksimum dengan persamaan  $y = 0.005x - 0.128$  dan  $R^2 = 0.958$  yang artinya 95,8% dari seluruh variasi sudut elevasi dapat diterangkan oleh model regresi yang digunakan.

Kemudian pada gambar 4. diperoleh analisis regresi yang berupa garis polynom



dengan persamaan  $y = 0.000x + 0.068$  dan  $R^2 = 0.986$  menunjukkan bahwa semakin besar kecepatan awalnya semakin besar juga ketinggian maksimum yang dihasilkan. Hal ini dapat dilihat ketika  $h=58$  cm diperoleh ketinggian 0,098 m, ketika  $h=52$  cm diperoleh ketinggian 0,094 m, ketika  $h=46$  cm diperoleh ketinggian 0,092, ketika  $h=40$  cm diperoleh ketinggian 0,088 cm, dan ketika  $h=34$  cm diperoleh ketinggian 0,086 cm.

Dari analisis regresi juga dapat diketahui pengaruh besar kecepatan awal terhadap ketinggian maksimum dengan persamaan  $y = 0.000x + 0.068$  dan  $R^2 = 0.986$  yang artinya 98,6% dari seluruh variasi kecepatan awal dapat diterangkan dengan model regresi yang kita gunakan.

Hasil dari analisis regresi tentang pengaruh sudut elevasi dan kecepatan awal terhadap ketinggian maksimum (Y) sesuai dengan teori yang di kaji, yaitu di tinjau dari sumbu y, gerak benda diklasifikasikan gerak lurus berubah beraturan (GLBB). Pada GLBB benda memiliki percepatan tetap dan gerak dalam suatu garis lurus sehingga kecepatan berubah-ubah secara teratur. Hal tersebut dapat dibuktikan dalam percobaan kami yaitu semakin besar sudut elevasi dan kecepatan awal mempengaruhi besarnya ketinggian maksimum gerak parabola.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Sesuai dengan tujuan penelitian, hasil penelitian, dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dalam penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh besarnya sudut elevasi terhadap ketinggian maksimum (Y) yaitu pada  $Y_1=0,04$  m;  $Y_2=0,05$  m;  $Y_3=0,072$  m;  $Y_4=0,114$  m;  $Y_5=0,144$  m dan tidak berpengaruh terhadap jarak horizontal maksimum (X) yaitu pada  $X_1=0,434$  m;  $X_2=0,426$  m;  $X_3=0,446$  m;  $X_4=0,448$  m;  $X_5=0,446$  m. Sudut elevasi mempengaruhi besarnya ketinggian maksimum karena secara teori semakin besar kecepatan awal maka ketinggian maksimum semakin besar, sudut elevasi tidak berpengaruh terhadap jarak horizontal maksimum karena pada jarak horizontal maksimum kecepatannya nol.
2. Terdapat pengaruh besarnya kecepatan awal terhadap ketinggian maksimum (Y) yaitu pada  $Y_1=0,098$  m;  $Y_2=0,094$  m;  $Y_3=0,092$  m;  $Y_4=0,088$  m;  $Y_5=0,086$  m dan berpengaruh terhadap jarak horizontal maksimum (X) yaitu pada  $X_1=0,712$  m;  $X_2=0,66$  m;  $X_3=0,588$  m;  $X_4=0,546$  m;  $X_5=0,482$  m. Kecepatan awal berpengaruh terhadap ketinggian maksimum dan jarak horizontal maksimum karena dipengaruhi jarak dan waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Giancoli C. Douglas. 2001. *Fisika Dasar Edisi Kelima Jilid I*. Jakarta: Erlangga
- Halliday & Resnick. 1998. *Fisika Dasar*. Jakarta: Erlangga
- Ishaq Mohammad. 2007. *Fisika Dasar Edisi Kedua*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Umar Efrizon. 2008. *Buku Pintar Fisika*. Jakarta: IKAPI

Young, Hugh D., dkk. 2001. *Fisika Universitas, Edisi Kesepuluh Jilid 2 Terjemahan*. Jakarta: Erlangga

<http://laptuntanfile.wordpress.com/gerakparabola.pdf>

<http://alljabbar.wordpress.com/gerak.htm>

<http://vaniagita.blogspot.co.id/sudutelevasi.htm>

<http://Fitriwe.blogspot.com/jenisgerakparabola.htm>