

# Keefektifan Permainan Susun Kata Untuk Penguasaan Partikel Bahasa Jepang Pada Siswa Kelas XI MAN 2 Pekanbaru

Winda<sup>1</sup>, Hana Nimashita, S.S., M.A<sup>2</sup>, Mutiara Rahmi Utami, M.Hum<sup>3</sup>

Pendidikan Bahasa Jepang, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau, Indonesia

[winda1009@student.unri.ac.id](mailto:winda1009@student.unri.ac.id)<sup>1</sup>, [hana.nimashita@lecturer.unri.ac.id](mailto:hana.nimashita@lecturer.unri.ac.id)<sup>2</sup>, [mutiara.utami@lecturer.unri.ac.id](mailto:mutiara.utami@lecturer.unri.ac.id)<sup>3</sup>

---

## Abstract

The use of Japanese particles remains a challenge for students, as they often struggle to distinguish particle functions, determine their correct positions within sentences, and maintain focus during learning activities. Therefore, a word arrangement game was implemented in the learning process. This study aims to examine the effectiveness of the word arrangement game in improving students' mastery of basic Japanese particles. The research employed a quantitative approach with a quasi-experimental pretest-posttest control group design involving 62 eleventh-grade students of MAN 2 Pekanbaru, divided into experimental and control classes. The research instruments consisted of pretest and posttest items totaling 30 questions, analyzed using the Shapiro-Wilk normality test, homogeneity test, independent t-test, and Mann-Whitney U test. The results showed that the experimental class obtained a higher posttest mean score (72.19) than the control class (56.77), with a significance value of 0.001 (<0.05). Thus, it can be concluded that the word arrangement game is effective in enhancing students' mastery of Japanese particles, although their overall achievement remains in the low category. The particles most frequently used in students' constructed sentences were *wa*, *o*, *no*, and *de*.

## Keywords:

*Japanese particles, word arrangement game, language learning.*

## Article Info:

*First received: xx Month 2xx*

*Available online: xx Month 2xx*

---

## PENDAHULUAN

Partikel dalam bahasa Jepang disebut dengan *joshi*. *Joshi* termasuk kelas kata *fuzokugo* yang digunakan setelah kata untuk menunjukkan hubungan kata, memberi makna pada kata tersebut agar lebih jelas dan tidak dapat berdiri sendiri, Sudjianto & Dahidi (2007: 181). Partikel adalah kata bantu, tidak bisa berdiri sendiri, dan tidak mengalami perubahan bentuk, Sutedi (2014: 45). Sehingga dapat disimpulkan bahwa partikel merupakan kata yang tidak bisa berdiri sendiri, tidak mengalami perubahan bentuk, dan selalu mengikuti kata benda, kata kerja, dan kata lainnya.

Fungsi partikel dalam kalimat yaitu untuk membantu menghubungkan kata satu dengan kata lainnya sehingga memberikan makna pada kata tersebut. Partikel juga menunjukkan penanda hubungan gramatikal, penanda topik, penanda kepemilikan atau hubungan antar nomina, penanda alat, tempat, cara, atau sarana, penanda waktu dan arah, penanda tambahan, perbandingan, dan penegasan. Dalam gramatikal bahasa Indonesia istilah partikel juga dipakai, namun partikel dalam bahasa Indonesia tidak sama dengan bahasa Jepang, dalam bahasa Indonesia partikel adalah salah satu jenis kata tugas, (Sudjianto, 2000: 02). (Sudipa, 2020) menyatakan ada beberapa partikel dalam bahasa Jepang yang tidak terdapat dalam bahasa Indonesia untuk penggunaan konteks tertentu, sehingga pembelajar tidak menuliskan partikel ketika merangkai kalimat dalam bahasa Jepang.

Perbedaan partikel dalam bahasa Indonesia dan bahasa Jepang ini tampak, salah satunya dalam penggunaan partikel *ni* dan *de*, dimana dalam bahasa Jepang partikel *ni* digunakan untuk menyatakan tempat keberadaan atau tujuan, partikel *de* untuk menyatakan tempat berlangsungnya aktivitas, sementara dalam bahasa Indonesia untuk menyatakan kedua fungsi tersebut menggunakan “di”. Selain itu bahasa Jepang memiliki partikel penanda objek yaitu *o* atau topik yaitu partikel *wa*, dalam bahasa Indonesia tidak memiliki penanda objek maupun topik, sehingga partikel tersebut sulit dipadankan ke dalam bahasa Indonesia.

Ini masih menjadi kendala bagi siswa pada siswa dalam mempelajari bahasa Jepang, terutama akibat interferensi bahasa ibu. Perbedaan sistem bahasa antara bahasa Indonesia dan bahasa Jepang sering kali menimbulkan transfer kebiasaan negatif (Sudipa, 2020), terutama pada aspek gramatikal, seperti penggunaan partikel (Aprilianti & Arianto, 2020). Padahal, partikel dalam bahasa Jepang memiliki peran penting dalam membentuk dan memahami kalimat. Partikel merupakan salah satu unsur terpenting dalam bahasa Jepang karena menentukan makna dan struktur kalimat (Paradida, Gustianingsih, 2018). Partikel digunakan untuk menyatakan fungsi nomina yang ada di depannya. contoh: *kouen de asobimasu* yang berarti “bermain di taman”, partikel *de* menyatakan lokasi dari aktivitas yang disertakan oleh verba *asobimasu*. Jadi partikel *de* menunjukkan kegiatan bermain yang dilakukan di taman.

Partikel dalam bahasa Jepang memiliki jumlah yang banyak, fungsi yang beragam, dan beberapa di antaranya memiliki makna yang mirip (Novianti, 2016; Aprilianti & Arianto, 2020). Hal ini menimbulkan kebingungan bagi pelajar, misalnya dalam penggunaan partikel *ni*, partikel *ni* memiliki beberapa fungsi seperti, menyatakan keberadaan, waktu, arah atau tempat tujuan.

Salah satu sekolah menengah yang mempelajari bahasa Jepang adalah MAN 2 Pekanbaru. Berdasarkan wawancara dengan guru bahasa Jepang di MAN 2 Pekanbaru, ditemukan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam membedakan fungsi partikel yang mirip, menentukan posisi partikel dalam kalimat, serta membentuk struktur kalimat yang benar, selain itu perhatian siswa mudah teralihkan pada saat pembelajaran. Buku *Nihongo Kirakira Bahasa Jepang Untuk SMA/MA Japan Foundation* penerbit Erlangga yang digunakan dalam pembelajaran di sekolah tersebut memuat beberapa partikel, yaitu *o*, *wa*, *to*, *ni*, *de*, *no*, dan *mo*. Oleh karena itu, penguasaan partikel-partikel ini menjadi fokus utama dalam pembelajaran.

Agar pembelajaran lebih menarik dan efektif, diperlukan metode serta media yang sesuai. Salah satu alternatifnya adalah penggunaan permainan edukatif. Menurut (Tirta Ayu et al., 2022), permainan dapat menjadi media pembelajaran yang tepat karena mampu menghindarkan siswa dari kejenuhan serta memudahkan pemahaman materi. Selain itu, permainan juga dapat menumbuhkan keaktifan, kreativitas, kerja sama, serta membuat proses belajar lebih menyenangkan (Rohani, 2020).

Permainan susun kata merupakan salah satu bentuk media pembelajaran yang potensial. Dalam permainan ini, siswa diminta menyusun kata-kata acak menjadi sebuah kalimat sesuai dengan aturan tata bahasa. Kegiatan ini diyakini mampu membantu siswa dalam memahami fungsi partikel, memperkuat kosa kata, serta meningkatkan keterampilan berbahasa (Sulastris, 2019); (Rini Andika, Djunaidi, 2023). Permainan susun kata juga dapat melatih aspek afektif, kognitif, dan motorik siswa (Alifah, 2019). Dengan demikian, penerapan permainan susun kata diharapkan mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap partikel bahasa Jepang.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan permainan susun kata dalam meningkatkan penguasaan partikel bahasa Jepang pada siswa kelas XI MAN 2 Pekanbaru.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan pendekatan *quasi eksperimental desain*. Pendekatan penelitian ini dilakukan terhadap dua kelas yaitu, kelas eksperimen dan kelas kontrol. Menurut Sugiyono (2015: 114) penelitian *quasi eksperimen* yaitu pendekatan yang dilakukan terhadap dua kelompok yaitu, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, tetapi

kelompok kontrol tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variable-variable luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektifnya penggunaan media permainan susun kata untuk meningkatkan penguasaan partikel bahasa Jepang.

Penelitian dilaksanakan di MAN 2 Pekanbaru pada semester genap 2025. Populasi penelitian ini yaitu siswa MAN 2 Pekanbaru dan sampelnya kelas XI 8 sebagai kelompok eksperimen, kelas XI 4 sebagai kelompok kontrol, serta masing-masing kelas terdiri dari 31 siswa.

Instrument penelitian berupa tes, yaitu soal *pretest-posttest* yang dirancang untuk mengetahui kemampuan partikel siswa yang terdiri dari 30 soal. Bentuk soal meliputi menyusun kata acak, melengkapi kalimat rumpang, pilihan ganda, analisis kalimat, serta membuat kalimat sederhana. Serta alat penelitian pada permainan susun kata yaitu kartu kata yang terdiri dari beberapa kosakata dan partikel yang disiapkan berdasarkan materi dari buku ajar. Soal tes disusun dengan mengacu pada buku *Nihongo Kira-Kira* yang digunakan dalam pembelajaran bahasa Jepang di MAN 2 Pekanbaru.

Prosedur pengumpulan data meliputi:

1. *Posttest*: diberikan sebelum perlakuan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik dalam memahami partikel. Tes berlangsung selama 45 menit.
2. *Treatment*: diberikan kepada kelompok eksperimen berupa pembelajaran dengan permainan susun kata selama empat kali pertemuan. Dalam kegiatan ini, siswa diminta menyusun potongan kata yang diacak menjadi kalimat berbahasa Jepang sesuai tata bahasa. Di akhir pembelajaran, siswa diberikan 5 soal kuis dengan bentuk kalimat acak dan siswa diperintahkan menyusun kalimat tersebut menjadi kalimat yang benar, pengerjaan kuis selama 5 menit.
3. *Posttest*: diberikan setelah *treatment* dilakukan pada kelompok eksperimen, kedua kelompok diberikan *posttest* dengan soal bentuk soal yang sama untuk melihat peningkatan hasil belajar. Tes berlangsung selama 45 menit.

Analisis data dilakukan menggunakan *SPSS 31*, meliputi:

- Menghitung skor *pretest* dan *posttest*.
- Uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk untuk data kurang dari 50 sampel, dan memastikan data terdistribusi normal.
- Uji homogenitas menggunakan nilai sig dari *Based on Mean* untuk memastikan data terdistribusi homogen atau sama antar kelompok.
- Uji hipotesis dengan *Independent Sample T Test* untuk data yang normal, atau *Mann-Whitney U* jika data tidak normal, untuk mengetahui perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, menyajikan hasil pembelajaran menggunakan media permainan susun kata untuk penguasaan partikel bahasa Jepang pada siswa kelas XI MAN 2 Pekanbaru. Penelitian diawali dengan *pretest* pada kedua kelompok untuk mengukur kemampuan awal siswa, kemudian dilanjutkan dengan melakukan *treatment* untuk kelompok eksperimen sebanyak empat kali dengan menggunakan permainan susun kata dalam pembelajaran bahasa Jepang, dan diakhiri dengan *posttest* pada kedua kelompok untuk mengetahui dan menilai hasil belajar. Penilaian hasil tes mengacu pada kategori penilaian MAN 2 Pekanbaru (2025) sebagai berikut:

**Tabel 1** Kriteria Nilai Siswa

| Kriteria Nilai | Keterangan  |
|----------------|-------------|
| 90-100         | Sangat Baik |
| 80-89          | Baik        |
| 70-79          | Kurang Baik |
| 60-69          | Tidak Baik  |

## Deskripsi Data Hasil Penelitian

### Nilai *Pretest*

*Pretest* terdiri dari 30 soal dengan 45 menit pengerjaannya. Rata-rata nilai dihitung dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Dimana

$\bar{X}$  = nilai rata-rata

$\sum X_i$  = jumlah seluruh nilai siswa

n = jumlah siswa

Hasil nilai *pretest* kelas eksperimen dengan 31 siswa memiliki total skor 1211 dan rata-rata 39,06, sedangkan kelas kontrol yang terdiri dari 31 siswa memiliki total skor 1215 dan nilai rata-rata 39,19. Berdasarkan kategori penilaian, kedua kelas dikategorikan kurang dan kemampuan awal siswa sama.

### Nilai *Posttest*

*Posttest* juga terdiri dari 30 soal dalam pengerjaan selama 45 menit. Rata-rata kedua kelas meningkat, rata-rata nilai kelas eksperimen menjadi 72, 19 dengan total skor 2238, dan rata-rata kelas kontrol 56,77 dengan total skor 1760, dan selisih rata-rata kedua kelas adalah 15,42. Nilai ini menunjukkan adanya pengaruh pembelajaran dengan menggunakan permainan susun kata dalam penguasaan partikel pada siswa.

## Pengujian Hipotesis

### Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk melihat apakah data *pretest* dan *posttest* terdistribusi normal dan merupakan syarat untuk melakukan uji statistik parametrik yaitu uji *Independent Sampel T Tes*. Uji normalitas ini menggunakan *SPSS 31* dan sampel sebanyak 31, maka hasilnya mengacu pada nilai sig Shapiro-Wilk.

**Tabel 2** Uji Normalitas Data *Pretest* Siswa

**Tests of Normality**

| Kelas                            | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk |    |      |
|----------------------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
|                                  | Statistic                       | df | Sig.  | Statistic    | df | Sig. |
| Hasil Belajar Pretest Eksperimen | .125                            | 31 | .200* | .964         | 31 | .373 |
| Pretest Kontrol                  | .064                            | 31 | .200* | .983         | 31 | .900 |

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan data pada tabel uji normalitas data *pretest*, nilai *pretest* pada kelas eksperimen sebesar 0,373 dan kelas kontrol sebesar 0,900, kedua nilai tersebut sama-sama besar dari 0,05 maka data terdistribusi normal.

**Tabel 3** Uji Normalitas Data *Posttest* Siswa

**Tests of Normality**

| Kelas                     | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk |    |      |
|---------------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
|                           | Statistic                       | df | Sig.  | Statistic    | df | Sig. |
| Hasil Posttest Eksperimen | .139                            | 31 | .134  | .923         | 31 | .029 |
| Posttest Kontrol          | .082                            | 31 | .200* | .979         | 31 | .788 |

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan data pada tabel uji normalitas pada data *posttest*, nilai *posttest* pada kelas eksperimen sebesar 0,029 dan kelas kontrol sebesar 0,788, karena nilai kelas eksperimen kecil dari 0,05 maka data tidak terdistribusi normal.

### Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah data *pretest* dan *posttest* siswa homogen atau sama, dan uji homogenitas ini merupakan syarat sebelum dilakukan uji hipotesis *Independent Sampel T Tes*. Hasil uji homogenitas mengacu pada nilai sig *Based on Mean*.

**Tabel 4** Uji Homogenitas Data *Pretest* Siswa

**Test of Homogeneity of Variance**

|               |                                      | Levene Statistic | df1 | df2    | Sig. |
|---------------|--------------------------------------|------------------|-----|--------|------|
| Hasil Belajar | Based on Mean                        | 1.157            | 1   | 60     | .286 |
|               | Based on Median                      | .904             | 1   | 60     | .346 |
|               | Based on Median and with adjusted df | .904             | 1   | 55.812 | .346 |
|               | Based on trimmed mean                | 1.142            | 1   | 60     | .289 |

Berdasarkan data pada tabel uji homogenitas data *pretest*, hasil uji homogenitas data *pretest* kedua kelas sebesar 0,286 dan nilai ini besar dari 0,05, maka hasilnya yaitu kemampuan kedua kelas sama atau homogen.

**Tabel 5** Uji Homogenitas Data *Posttest* Siswa

**Test of Homogeneity of Variance**

|               |                                      | Levene Statistic | df1 | df2    | Sig. |
|---------------|--------------------------------------|------------------|-----|--------|------|
| Hasil Belajar | Based on Mean                        | .097             | 1   | 60     | .756 |
|               | Based on Median                      | .039             | 1   | 60     | .844 |
|               | Based on Median and with adjusted df | .039             | 1   | 59.034 | .844 |
|               | Based on trimmed mean                | .066             | 1   | 60     | .799 |

Berdasarkan data pada tabel uji homogenitas data *posttest*, hasil uji homogenitas data *posttest* kedua kelas sebesar 0,756 dan nilai ini besar dari 0,05, maka hasilnya yaitu kemampuan kedua kelas sama atau homogen.

**Uji *Independent Sampel T Tes* Data *Pretest***

Uji *independent sampel t tes* pada nilai *pretest* kedua kelas dilakukan untuk mengetahui apakah adanya perbedaan kemampuan siswa sebelum diberikanya perlakuan pada kelas eksperimen.

**Tabel 6** Uji Independent Sample Test Data *Pretest* Siswa**Independent Samples Test**

t-test for Equality of Means

|               |                             |  | T     | df     | Significance |             | Mean Difference |
|---------------|-----------------------------|--|-------|--------|--------------|-------------|-----------------|
|               |                             |  |       |        | One-Sided p  | Two-Sided p |                 |
| Hasil Belajar | Equal variances assumed     |  | -.030 | 60     | .488         | .976        | -.129           |
|               | Equal variances not assumed |  | -.030 | 57.866 | .488         | .976        | -.129           |

Berdasarkan data pada tabel uji independent sampel tes, nilai sig pada *Two-Sided P* sebesar 0,976 bear dari 0,05, sehingga tidak ada perbedaan kemampuan kedua kelas tersebut.

**Uji Mann-Whitnay U**

Uji ini dilakukan karena data *posttest* tidak normal, uji ini mengacu pada nilai Asymp. Sig (2-tailed) untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelas.

**Tabel 7** Uji Statistik Mann Whitnay U Data *Posttest* Siswa**Test Statistics<sup>a</sup>**

| Hasil                  |         |
|------------------------|---------|
| Mann-Whitney U         | 160.500 |
| Wilcoxon W             | 656.500 |
| Z                      | -4.508  |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | <.001   |

a. Grouping Variable: Kelas

Berdasarkan data pada tabel uji statistic Mann Whitney U, diketahui nilai Asymp. Sig adalah 0,001 kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis diterima. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa ada perbedaan penggunaan permainan susun kata untuk penguasaan partikel bahasa Jepang antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Karena adanya perbedaan yang signifikan maka dapat dikatakan bahwa permainan susun kata dalam pembelajaran bahasa Jepang untuk penguasaan partikel efektif untuk peningkatan kemampuan siswa. Namun jika dilihat dari kriteria nilai MAN 2 Pekanbaru, dengan rata-rata 72,19 dikategori kurang.

## KESIMPULAN

Penelitian yang dilakukan di MAN 2 Pekanbaru meliputi tiga tahap yaitu, *pretest*, *treatment*, dan *posttest*.

Hasil *pretest* menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 39,06 sedangkan kelas kontrol 39,19 dan hasil uji t menggunakan *SPSS* adalah 0,976, nilai tersebut besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan yang sama sebelum dilakukan *treatment* pada kelas eksperimen.

Hasil *posttest* menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 72,19 sedangkan kelas kontrol 56,77 dan hasil uji menggunakan *SPSS* adalah 0,001, nilai tersebut kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan kemampuan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dimana kelas eksperimen mengalami peningkatan dalam pembelajaran dengan menggunakan permainan susun kata untuk penguasaan partikel.

Pelaksanaan empat kali *treatment*, ternyata hasil dan kegiatan *treatment* yaitu kegiatan pertama siswa mempelajari partikel *o*, *wa*, *to*, *ni*, *de*, *no*, dan *mo*. Siswa diberikan partikel tersebut dan beberapa kosa kata yang sesuai dengan topik yang ada pada buku *Nihongo Kira-Kira*. Pada pertemuan kedua, tiga, dan empat, siswa masih diberikan partikel yang sama namun kosa kata yang berbeda sesuai dengan topik yang dipelajari.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui nilai rata-rata siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari siswa kelas kontrol yaitu 72,19 dan hasil dari uji menggunakan *SPSS versi 31* untuk mengetahui apakah ada perbedaan kemampuan kedua kelas sebesar 0,001 yang lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa metode ini efektif untuk meningkatkan penguasaan partikel pada siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alifah, F. N. (2019). Pengembangan Strategi Pembelajaran Afektif. *Tadrib*, 5(1), 68–86.  
<https://doi.org/10.19109/tadrib.v5i1.2587>
- Aprilianti, R., & Arianto, A. (2020). Interferensi Bahasa Indonesia Dalam Penggunaan Partikel Bahasa Jepang Pada Karangan Mahasiswa Stba Jia. *Edu - Kata*, 3(1), 81–86.
- Novianti, D. W. (2016). Analisis Kesalahan Penggunaan Partikel De, Ni, Dan O Pada Kalimat Pembelajaran Bahasa Jepang. *Kepribadian Tokoh Aku Dalam Cerpen Hitofusa No Budou Karya Arishima Takeo*, 2(2), 1–8.  
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/japliterature/article/viewFile/12532/12162>
- Rini Andika, Djunaidi, H. (2023). Pengaruh Teknik Permainan Menyusun Kata Pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Terhadap Kemampuan Membaca Siswa Kelas I SDN 24 Gelumbang. *AT-TAWASSUTH: Jurnal Ekonomi Islam*, VIII(I), 1–19.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i5.2030>
- Rohani. (2020). Media Pembelajaran. *Repository.Uinsu*, 234.
- Sudipa Made Henra Dwikarmawan. (2020). Interferensi Bahasa Indonesia Pada Pembelajaran Bahasa Jepang. *Kibas Cenderawasih*, 17(2), 202–207.  
<https://doi.org/10.26499/kc.v17i2.286>



- Tirta Ayu, D., Rahayu, N., & Widiati, S. W. (2022). Keefektifan Permainan Monopoli Dalam Pembelajaran Kosakata Bahasa Jepang Siswa Kelas Viii SMP YLPI Perhentian Marpoyan. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 3(11), 993–1001. <https://doi.org/10.59141/japendi.v3i11.1222>
- Yuliana Putri Paradida, Gustianingsih, P. (2018). Pemerolehan Partikle (Joshi) Bahasa Jepang Pada Anak di TK Fuji Jakarta. *Nucleic Acids Research*, 6(1), 1–7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gde.2016.09.008><http://dx.doi.org/10.1007/s00412-015-0543-8><http://dx.doi.org/10.1038/nature08473><http://dx.doi.org/10.1016/j.jmb.2009.01.007><http://dx.doi.org/10.1016/j.jmb.2012.10.008><http://dx.doi.org/10.1038/s4159>